This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Princeton University Library
32101 049996224

9000
.301
v.185-186

Library of

Princeton University.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Fünfunddreißigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertfünfundachtzigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

(RECAP)

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt des hundertfünfundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Ueber die Phänomene des atlantischen und anderer langer Unterseekabel; von C. F. Varley. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 1

II. Vorschlag zur telegraphischen Verbindung zweier Oerter ohne verbindende Drahtleitung. 6

III. Die Aufreißung eines Armstrong'schen 600 Pfünders durch Gewaltproben; Whitworth's Stückseelenmesser; Treadwell's Methode der Rohrumreifung mit Gußstahl-Rohrfuttern combinirt. Mit Abbild. auf Tab. I. 7

IV. Ueber einen Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes, welcher sich zur Controle aller hydraulischen Pressen eignet; von Franz Fasbender. Mit Abbildungen auf Tab. I. 11

V. Ueber Green's Wasservorwärmer für Dampfkessel in der hannoverschen (Actien-) Baumwoll-Spinnerei und Weberei in Linden; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

VI. Mit Ammoniakgas betriebene Pumpen; von J. L. A. Fromont in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 17

VII. Ueber eine mit freiem Stempel functionirende Verdünnungs- und Verdichtungs-Luftpumpe; von Deleuil in Paris. 20

VIII. Eiserne Schwellen für Eisenbahnen, System der belgischen Société anonyme des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin près Liége. Mit Abbildungen auf Tab. I. 21

IX. Neues System eines raschen Rückganges des Meißels bei Stoß- und Hobelmaschinen; von Smith, Beacock und Tannett in Leeds. Mit Abbildungen auf Tab. I. 23

X. Schneidapparat für Photographen, von Theodor Bergner. Mit Abbild. auf Tab. I. 24

XI. Verbesserter Wollspülapparat. Mit einer Abbild. auf Tab. I. . . 25

XII. Ueber ein Sondirungs- und Erd-Thermometer für die Garten- und Landwirthschaft, von Mauban in Paris. 26

XIII. Ueber Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Steinkohlen. . . . 27

XIV. Ueber den chemischen Theil des Bessemer-Processes; von Prof. Kupelwieser. 30

XV. Hulot's Anwendung der Aluminiumbronze anstatt des Stahles für die Unterlage der Durchschnitte, und Weichloth für Aluminiumbronze. . . 36

XVI. Verfahrungsarten zum Versilbern und Vergolden der Metalle mittelst Natriumamalgam; von L. Cailletet. 37

172320

Digitized by Google

Seite

XVII. Analyse nebst pyrometrischer Werthbestimmung des bekannten und zu Glashäfen vorzüglich gesuchten feuerfesten Thones von Grünstadt; von Dr. Carl Bischof. 39

XVIII. Ueber Citronensäure; von Guido Schnitzer. 42

XIX. Technisch-chemische Notizen; von Dr. R. Brimmeyr. (Fortsetzung.) 44
6) Die Anilinfarben-Industrie auf der dießjährigen allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris.

XX. Die Prüfung des Anilinöles; von Dr. M. Reimann. Mit Abbildungen. 49

XXI. Die Fabrication des Indigocarmins; von Max Rösler. . . . 66

XXII. Ueber eine hydrostatische Prüfungsmethode des Bienenwachses auf Paraffin; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg. 72

XXIII. Ueber neue Kältegeneratoren; von Ed. Carré. 77

Miscellen.

Comprimirtes Holz als Dichtungsmaterial für Oberflächen-Condensatoren. S. 79. Ueber das Ausbohren sehr weiter Cylinder. 80. Verbesserte Petroleumpumpe. 80. Unterseeischer Telegraph von Falmouth nach Halifax. 80. Hydro-elektrische Kette mit nichtporösem Diaphragma, von J. Candido. 80. Universal-Compensation für Pendeluhren und Chronometer; von Menon, Telegraphenbeamter zu Paris. 81. Die Eisenbahnbrücke aus Stahl über den Götha-Elf. 81. Eine große Röhrengießerei in England. 82. Ueber platinhaltiges Blei; von H. Sainte-Claire Deville. 83. Verhinderung des Anhaftens des Quecksilbers an den Manometerröhren. 83. Reinigung des Glases. 84. Darstellung von Schwefelwasserstoff-Wasser. 84. Ueber das Gießen von Paraffin. 84. Ueber die Verwendung des Glycerins beim Gypsguß. 84. Vorrichtung zum Trocknen der künstlich präparirten Gemüse. 85. Ueber den schweizerischen Milch-Extract. 85. Ueber die Existenz einer stärkmehlartigen Substanz im Eigelb; von Camille Dareste. 87. Cotonisiren von Flachs und Hanf. 87. Maikäfer als Düngemittel. 88.

Zweites Heft.

Seite

XXIV. Das Dampfkessel-Thermometer als Sicherheitsapparat, von H. Scheffler. Mit Abbildungen auf Tab. II. 89

XXV. Apparat zur Prüfung der Dampfcylinder mittelst hydraulischen Druckes; von Alfred Sacré, Werkführer der Yorkshire Maschinenfabrik. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 92

XXVI. Ein einfaches Dynamometer für Arbeitsmaschinen. Mit einer Abbildung. 92

XXVII. Die projectirte unterirdische Eisenbahn zwischen Frankreich und England. 94

XXVIII. Sicherheitsbaken für Eisenbahnwagen, von Butler in London und Dalgety in Peckham. Mit Abbildungen auf Tab. II. 97

XXIX. Construction der Radnaben, von Russell in London. Mit Abbild. auf Tab. II. 98

XXX. Moodie's Absperrventil. Mit einer Abbild. auf Tab. II. 98

XXXI. Mechanismus zum Vorschieben des Wagens der Sägemühlen; von Ludwig Klasen, Ingenieur in Holzminden. Mit Abbild. auf Tab. II. 100

XXXII. Einige Details von Sägemühlen mit Walzenvorschub; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 101

Digitized by Google

Seite

XXXIII. Maschine zum Trocknen von Rauh-Kardenstäben, gebaut von Carl Körner in Görlitz. Mit Abbildungen auf Tab. II. 105

XXXIV. Ueber die Correction der im Breithaupt'schen Institut zu Cassel angefertigten Distanzmesser auf Glas. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 107

XXXV. Ueber einen photometrischen Apparat, „Lucimeter" genannt; von Guérard-Deslauriers, Civilingenieur in Caen. 110

XXXVI. Ueber eine neue Anordnung der Sandbatterie; von P. Secchi, Director des Observatoriums zu Rom. 113

XXXVII. Die Schußverhältnisse, welche zur Zerstörung der Panzerschiffe neuerer Constructionen durch Artillerie erforderlich sind. 115

XXXVIII. Die Fortschritte in der Stahlfabrication nach der internationalen Industrie-Ausstellung von 1867 zu Paris; von P. Tunner. . . . 125

1) Das Bessemern in verschiedenen Ländern. — 2) Martin's combinirter Stahlproceß. — 3) Werkzeug-Stahl von Bury u. Comp. in Sheffield. — 4) Uchatius'sche Methode der Stahlerzeugung. — 5) Gliseuti's Gußstahl, durch Zusammenschmelzen von Spiegeleisen und Stabeisen erzeugt. — 6) Die große Zunahme der Stahlproduction in Preußen, England und Frankreich, in Folge der Verwendung mineralischer Brennstoffe bei der Darstellung des Roheisens.

XXXIX. Ueber den Stickstoffgehalt im Stahl und Roheisen, sowie über die Beschaffenheit der Kohle im gehärteten und ungehärteten Stahl; von L. Rinman. 134

XL. Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge. (Fortsetzung.) Mit Abbildungen auf Tab. II. 137

6) Ueber Carr's Desintegrator.

XLI. Ueber die Baryt-Industrie und ihren Zusammenhang mit chemischen Fabriken und Hüttenwerken; von H. Wagner, technischem Director der Büchner'schen Ultramarinfabrik in Pfungstadt bei Darmstadt. . . 142

XLII. Das salpetersaure Eisen der Färberei; von Max Rösler. . . 147

XLIII. Untersuchungen über die Schießbaumwolle; von Prof. Fr. A. Abel, Chemiker des brittischen Kriegs-Departements. 148

XLIV. Verfahren zur mechanischen Verarbeitung der Schießbaumwolle, um die Schnelligkeit und Intensität ihrer Verbrennung zu vermindern und sie dem Schießpulver ähnlich zu machen; von Fr. A. Abel. 154

XLV. Ueber die Beständigkeit der Schießbaumwolle; von Fr. A. Abel. . 157

Miscellen.

Ueber Ladd's magneto-electrische Maschine. S. 160. Das Bergbahnsystem Marsh. 161. Die Locomotiven-Fabriken in Deutschland und Oesterreich. 163. Hoher Werth der Diamanten in der feineren Technik. 164. Ueber die Bergöl-Gewinnung in Oesterreich. 164. Vollkommen wasserdichter Cement. 165. Vortrefflicher Schnellkitt. 165. Ueber das Verhalten des Gypses gegen Zuckerlösungen; von E. Soft mann. 165. Unterscheidung von Buchenholztheerkreosot und sogenanntem Steinkohlentheerkreosot (Phenylsäure). 165. Ueber die Bereitung von gefärbtem Gummi zur Fabrication künstlicher Blumen und zur Verzierung von Galanteriewaaren; von Gustav Merz. 166. Eigenthümliche Papierverkohlung im Eisenhohofen. 166. Ueber die Verwendung des Thees zum Schönen der Weine; von Emil Sommer in Edenkoben (bayr. Rheinpfalz). 167. Ueber die Nachtheile der Ofenklappen; von C. Kohn. 168.

Digitized by Google

Drittes Heft.

Seite

XLVI. Ueber einen Druck-Chronographen; von Prof. C. A. Young. Mit Abbildungen auf Tab. III. 169

XLVII. L. Danckwerth's doppeltwirkender elektro-elektrischer Inductionsapparat 172

XLVIII. Ueber Dent's Dipleidoskop. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 174

XLIX. Ueber Taucherarbeiten in der Havel bei Potsdam; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit einer Abbild. auf Tab. III. 177

L. Das Versetzen der eisernen Säulen in der Spinnerei von Mac Connel und Comp. in Manchester; von W. Fairbairn. Mit Abbildungen auf Tab. III. 180

LI. Tangye's Presse zum Röhrenprobiren. Mit Abbildungen auf Tab. III. 184

LII. Bloch's Röhrenverbindungssystem. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 184

LIII. Beilliard's Thürzuwerfer. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 186

LIV. Verschluß für Thüren und Fenster; von Lecornu und Roserau. Mit Abbildungen auf Tab. III 188

LV. Verbesserte cylindrische Filterpresse von P. Du Rieux und Ed. Röttger. Mit Abbildungen auf Tab. III. 189

LVI. Wochenmayr's Backofen. Mit einer Abbildung 190

LVII. Lugo's Destillirapparat für Petroleum; von Adolph Ott, Techniker in New-York. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 194

LVIII. Verwendung der Weintrester zur Gasbereitung, nebst Benutzung der dabei fallenden festen Rückstände als werthvolles Farbmaterial (Druſenschwärze). 196

LIX. Die Fabrication der plastisch-porösen Kohle. 202

LX. Ueber die Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahles; von Knut Styffe. 205

LXI. Neue Untersuchungen über die Theorie der Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Verfahren; von A. Scheurer-Kestner. . . . 214

LXII. Ueber die fabrikmäßige Darstellung der schwefelsauren Magnesia; von J. H. Swindells. 219

LXIII. Ueber das Mattätzen des Glases und eine Tinte zum Mattschreiben auf Glas; von Keßler. 222

LXIV. Ueber die Darstellung von chemisch reinem destillirtem Wasser; von Prof. J. Stas in Brüssel. 225

LXV. Ueber ein verbessertes Verfahren, die Härte des Wassers zu bestimmen; von Dr. H. Fleck, Prof. am Polytechnicum in Dresden. . . . 226

LXVI. Dubrunfaut's Anwendung der melassimetrischen Methode zur Werthbestimmung der Zucker und zur Untersuchung der Rüben. . . . 231

LXVII. Verbesserung beim Bleichen von Raffinade und Saftmelis in Zuckerfabriken; von Louis Walkhoff. 235

LXVIII. Ueber die Fabrication von Caramelbraun (brauner Zuckercouleur); von Th. Sherlock. 236

LXIX. Ueber quantitative Bestimmung des Mirbanöles (Nitrobenzols) im Bittermandelöle; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg. . 238

Digitized by Google

Miscellen.

Lagerpfannen aus Glas. S. 240. Ueber das Abfallen der Stehbolzenköpfe in Locomotiven-Feuerkästen. 241. Schafhäutl's Maschine zum Puddeln des Eisens. 242. Ueber das Brüchigwerden der Messingdrahtseile zu Blitzableitern. 242. Ueber directes Vergolden von Eisen; von Paul Weiskopf in Görlitz. 242. Notiz über die Gewinnung von Thallium, von Professor Wöhler in Göttingen. 243. Verwendung des hydraulischen Kalkes zu Reservoirs für heiße und warme Soole. 244. Ueber Toselli's Eisapparate. 244. Abscheidung der Fette aus dem Seifwasser der Tuchfabriken; von J. A. Burdach in Finsterwalde. 245. Ueber die Entfernung von Fettflecken auf Tuch- und Zeugstoffen. 246. Anwendung der leichten Petroleumöle zum Reinigen des Letternsatzes und der Holzschnitte von der Druckschwärze. 246. Verfahren, Gegenstände aus Zucker mittelst Hohlguß darzustellen; von B. A. Duda. 246. Schwarzfärben des Leders für Handschuhmacher; von C. Denninger. 246. Ueber Anwendung der Centrifugalmaschine bei der Weizenstärkefabrication; von L. Maiche in Paris. 247. Ueber Insectenvertilgung in zoologischen Cabineten; von Dr. Theodor Koller. 248.

Viertes Heft.

Seite

LXX. Beschreibung des Zuppinger'schen Wasserrades; von G. Delabar. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 249

LXXI. Ueber den Harrison'schen gußeisernen Dampfkessel; Bericht eines Comité's des Franklin Institute in Philadelphia. Mit einer Abbildung. 253

LXXII. Vincent's Regulirapparat für Dampfheizungen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 263

LXXIII. Die eisernen Oberbausysteme auf der Pariser Industrie-Ausstellung. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 264

LXXIV. Ueber englische Walzwerke mit vor- und rückwärts rollenden Walzen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 268

LXXV. Curvensupport, gebaut von Gebrüder Decker und Comp. in Cannstatt; beschrieben von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart Mit Abbildungen auf Tab. IV. 270

LXXVI. Ueber amerikanische und deutsche Schuhmacherstifte; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit einer Abbildung. . . . 272

LXXVII. Schneidmaschine für Jacquardwebstuhlkarten; beschrieben von G. Zaiser in Elbeuf. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . . 275

LXXVIII. Ueber die neue Chronometer-Compensation von Ayers. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 275

LXXIX. A. Coffey's System der fractionirten Destillation von Mineralölen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 276

LXXX. Dr. Frankland über die Natur der Leuchtgasflamme. 279

LXXXI. Ueber die Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahles; von Knut Styffe. (Schluß.) 282

LXXXII. Ueber die allgemeine metallurgische Methode des Ausbringens geschwefelter Erze von Dr. J. Whelpley und Storer in Boston; Bericht von T. Sterry Hunt. 285

LXXXIII. Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Nassau; von Dr. H. Grüneberg. 289

LXXXIV. Ueber ein neues Magnesiacement; von Sorel. 292

Digitized by Google

Seite

LXXXV. Ueber Oxydation mittelst des in der Holzkohle verdichteten Sauerstoffs; von Fr. C. Calvert. 293

LXXXVI. Neuer Proceß der Phototypie, von Tessié du Mothay und Maréchal. 297

LXXXVII. Tessié du Mothay und Maréchal's Verfahren zur Erzeugung photographischer Bilder auf Glas, Porzellan, Email ꝛc. 301

LXXXVIII. Rawson's Reflexions-Multiplicator für Photographen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 303

LXXXIX. Verfahren zur Bereitung eines Krappextractes, welches unmittelbar auf die Zeuge gedruckt werden kann; von J. Pernod in Avignon. . 304

XC. Ueber das neue Krappextract von Pernod in Avignon; der Industrie-Gesellschaft zu Mülhausen erstatteter Bericht von G. Schäffer. . . 306

XCI. Ueber die Structur und die chemische Constitution der Holzfaser, und über Darstellung faseriger Cellulose zur Papierfabrication aus Holz, Stroh ꝛc.; von Payen. 308

XCII. Ueber den chemischen Proceß bei der Regeneration der Laming'schen Reinigungsmasse für Steinkohlengas; von A. Wagner, Assistent am chemischen Laboratorium des physiologischen Instituts in München. . . 315

XCIII Ueber einen sehr leicht und schnell anzufertigenden geistigen Copalfirniß; von Prof. Böttger. 316

XCIV. Ueber ein Hydrat des Schwefelkohlenstoffs; von C. Duclaux. . . 318

Miscellen.

Die modernen Verkehrsmittel, von E. Behm. S. 319. Ueber Dampferzeugung durch Gas. 321. Anwendung der Bandsäge zum Durchschneiden dicker Schmiedeeisen-Platten. 322. Ueber die Verminderung des Glanzrußes in engen Schornsteinröhren. 322. Ueber ein neues, sehr empfindliches Reagens auf Alkalien und alkalische Erden; von Prof. Dr. Böttger. 323. Verhalten von Zink- und Zinkoxyd gegen Kochsalz; von A. Siersch. 324. Zuverlässigste Methode, die trocknenden Oele zu entfärben. 324. Verfahren, Obst zu conserviren. 324. Verfahren, um die Reife der Obstfrüchte für den Genuß zu befördern. 325. Ueber die Bereitung eines schmackhaften Brodes aus Mischungen von Roggenmehl und Hülsenfrüchten. 325. Zeichentinte für Wäsche. 326. Wollenvließgewebe für Teppiche und Schuhe. 326. Ueber öffentliche Badeanstalten in England; von Dr. G. Lunge. 327. Ueber die Tiefe der Meere. 328.

Fünftes Heft.

Seite

XCV. Ueber die transportablen Dampfmaschinen der Fabrik von M. Webers in Berlin; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. V. 329

XCVI. Gekuppelte Dampfkessel in der französischen Abtheilung der Pariser Industrie-Ausstellung. Mit Abbildungen auf Tab. V. 337

XCVII. Riedel's selbstthätiger Kesselspeiser. Mit einer Abbild. auf Tab. V. 338

XCVIII. Oekonomischer Schmierapparat für Lager, Schieber ꝛc., von J. de la Coux in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 340

XCIX. Ueber verbesserte Blechscheren; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart. Mit einer Abbildung. 341

C. Mahlgänge mit rotirendem Bodenstein. 342

Digitized by Google

Seite

CI. Texier's Achsbüchse für Wagenräder. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 344

CII. Metallener Fässerverschluß von Buisseren und Bargas. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 345

CIII. Basse's Löthlampe. Mit Abbildungen auf Tab. V. 346

CIV. Selbstwirkender Luftzugregulator für Heizungen aller Art, erfunden von Hütteningenieur G. Asmus. Mit einer Abbildung. 347

CV. Ueber Leroy und Durand's Verbesserungen in der Stearinkerzen-Fabrication, insbesondere deren selbstthätiges elektrisches Pyrometer zur Regulirung der Temperatur des überhitzten Dampfes für die Destillation der Fettsäuren; von F. Moigno. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . 350

CVI. Dubroni's photographischer Apparat; von Dr. Otto Buchner. . 356

CVII. Der amerikanische Kohledruck; von E. Wilson. Mit einer Abbildung. 359

CVIII. Erfahrungen über den Pigmentdruck (Kohledruck) und neues Photometer für dieses Druckverfahren; von Dr. Hermann Vogel. 367

CIX. Ueber die chemische Zusammensetzung verschiedener Sorten von krystallisirtem und amorphem Graphit; von C. Mène. 373

CX. Ueber die Unmöglichkeit einer vollkommenen Schweißung des Eisens mittelst des Hammers und des Walzwerkes. — Bemerkungen von Flachat. . 375

CXI. Neue Methode zur Bestimmung des Kupferoxydul-Gehaltes in Gaarkupfern ꝛc.; von Ingenieur C. Aubel. 377

CXII. Verfahren zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen; von Ludwig Mond in Utrecht. 382

CXIII. Ueber das Verhalten der Schwefligsäure gegen Schwefelwasserstoff; von S. de Luca und J. Ubaldini. 392

CXIV. Ueber die Werthbestimmung der im Handel vorkommenden Pikrinsäure; von John Casthelaz. 394

CXV. Abänderungen des Apparates zur Bestimmung des Stickstoffgehaltes der im Handel vorkommenden organischen Substanzen, wie künstlicher und natürlicher Dünger ꝛc.; von C. Mène. 398

Miscellen.

Apparat um den Gang der Schiffe zu registriren. S. 400. Kraft des Windes. 400. Hipp's Dampfbohrmaschine zur Beseitigung anstehender Felsen im Rhein. 401. Die Anfertigung von Schuhen und Stiefeln, und das Zuschneiden der Uniformen in der Militärrequisiten-Fabrik von Alexis Godillot in Paris. 401. Die Schwefelkies-Gruben der Gewerkschaft „Sicilia" in Westphalen. 403. Tucker's Verfahren zum Bronziren von Gußeisen. 403. Neues Vorkommen von Thallium. 404. Ueber eine sehr einfache Methode um Jod und Brom in derselben Lösung zu erkennen; von Phipson. 405. Ueber den Verbrauch an Collodium und Silbersalz im Negativproceß der Photographen. 405. Ueber Photographiren von Blumen. 406. Verbesserung der Volta'schen Kette, von Zaliwski-Mikorski. 406. Magnetische Experimente mit Gasen, von Chautard in Nancy. 406. Anfertigung des sogenannten Mastic-Cements. 407. Verfahren, die Schiffshölzer sowie die Hölzer zu Bollwerks-Befestigungen und Hafenbauten gegen die Zerstörung durch Bohrmuscheln und Bohrwürmer zu schützen. 407. Bestimmung des Betrages der Cichorie in dem damit verfälschten Kaffee. 408. Ueber den Einfluß der Effluvien der Zuckerfabriken auf das Wasser der Bäche. 408.

Digitized by Google

Sechstes Heft.

Seite

CXVI. Tresca's Bericht über die neuesten Versuche mit einer Belou'schen Heißluftmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 409

CXVII. Weitere Mittheilung über die Heißluftmaschine von Laubereau in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 423

CXVIII. Beschreibung der Schmierbüchse für Dampfkolben an Locomotiven ꝛc. nach Görgel's Construction, patentirt für Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 427

CXIX. Ueber den Nutzeffect der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe. . . 428

CXX. De Bergue's Bremsvorrichtung mit comprimirter Luft. Mit Abbild. auf Tab. VI. 432

CXXI. Näheres über Henry's Repetirgewehr. Mit Abbild. auf Tab. VII. . 434

CXXII. Berdan's Vorschlag zur Umänderung der Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 436

CXXIII. Apparat zur Bestimmung der Spindelgeschwindigkeit bei Spinnmaschinen und Spindelbänken. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 437

CXXIV. J. Goldschmid's Instrument zum Messen der Stärke und Elasticität von Baumwollgarn, Rohseide, Nähseide und Nähfaden; beschrieben von Prof. J. H. Kronauer. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . . 438

CXXV. Der Riesen-Schornstein der chemischen Fabrik von St. Rollox in England. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 441

CXXVI. Ueber die galvanoplastische Darstellung von Büsten, Statuen ꝛc., sowie über mehrfarbige Vergoldung und über Gold- und Silberincrustationen; von H. Bouilhet in Paris. 443

CXXVII. Grüne's Verfahren, Porzellan und Glas auf photographischem Wege zu decoriren. 450

CXXVIII. Ueber die Darstellungsweise der fetten Oele durch Extraction; von Dr. Herm. Vohl in Cöln. 453

CXXIX. Ueber die Verwendung des Canadols zur Extraction der Oelsamen; von Dr. H. Vohl. 456

CXXX. Ueber die Abscheidung und Benutzung der Fette aus den Seifenwässern der Tuch- resp. Wollwaaren-Fabriken, der Seideschál-Anstalten, Türkischroth-Färbereien und der in den Leimsiedereien abfallenden Kalkseifen; von Dr. Herm. Vohl. 465

CXXXI. Ueber die Niederschläge in den Weinen, von L. Pasteur. . . 472

CXXXII. Untersuchungen über die Weinbereitung; von Michel Perret. . 474

Miscellen.

Walzwerkmaschinen ohne Schwungrad. S. 478. Versuche mit den neuen Systemen von Hinterladungsgewehren. 478. Ueber Verkupferung des Eisens und Stahls, ohne Mitanwendung einer Volta'schen Batterie; von Dr. R. Gräger. 479. Empfindliches Reagens auf Salpetersäure; von C. D. Braun. 479. Ueber Erzeugung baum- und strauchartiger Metallsalz-Vegetationen; von Prof. Böttger. 480. Ueber künstliche Darstellung der Benzoesäure; von Dr. Rud. Wagner. 480. Schutz der Frauenkleider gegen Verbrennung. 481. Ziegler's Surrogat für thierische Kohle. 481. Entfernung des unangenehmen Geruchs von Petroleum und Solaröl. 482. Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Nassau. 482. Zu- und Abnahme des Stärkegehaltes in den Kartoffeln. 482. Das englische System der Zurichtung der Kalbfelle. 483. Ueber Schlachtvieh. 484.

Digitized by Google

I.

Ueber die Phänomene des atlantischen und anderer langer Unterseekabel; von C. F. Varley.

Im Auszuge nach dem Engineer vom 22. Februar 1867, S. 169 und der Chemical News vom 1. März 1867, S. 102.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die eigenthümlichen Ladungs-Phänomene, welche in tadelfreien, langen Unterseelinien die Geschwindigkeit der telegraphischen Signale bekanntlich in bedeutender Weise beeinflussen, waren in einer öffentlichen Vorlesung an der Royal Institution vom 15. Februar d. J. der Gegenstand einer sehr lehrreichen Erörterung. Varley, der in diesem Gebiete der unterseeischen Telegraphie so wesentliche Verbesserungen zu Stande gebracht hat[1], zeigte durch seine sinnreichen Demonstrationen, welchen Einfluß eine Flaschenleitung, wie sie ein Kabel vorstellt, auf die Geschwindigkeit und Stärke des continuirlichen Stromes hat, und deutete zugleich die Mittel an, um die Einwirkung des Erdstromes auf die telegraphischen Signale zu beseitigen.

Um die Erscheinungen dem großen Auditorium vorzuführen, wählte er bei seinen Experimenten zwei künstliche Kabel; das eine hatte das atlantische Kabel zu repräsentiren, das andere wurde von derselben Anordnung gewählt, jedoch war seine Länge für einen Widerstand von 13000 engl. Meilen, nämlich so angeordnet, als ob es ein Kabel zwischen England und Australien zu repräsentiren hätte. Für die atlantische Linie wurde der Drahtkern durch Widerstandsrollen, für die australische wurde derselbe durch Wassersäulen ersetzt, die denselben Widerstand, wie die Linie selbst, darboten. Der Einfluß der isolirenden Umhüllung des in die See gelegten Kabels wurde mittelst Condensatoren von gleicher Inductions- (Influenz-) Fähigkeit wie jene Umhüllung ersetzt, welche in nahe gleichen Abständen in die ganze künstliche Linie zu diesem Zwecke eingeschaltet wurden. Auf der künstlichen australischen Linie wurden

[1] Man s. u. A. polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 329.

Digitized by Google

10 Stationen, nämlich Gibraltar, Malta, Suez, Aden, Bombay, Calcutta, Rangoon, Singapore, Jaffa und Australien angenommen, und an jeder Station als Empfangsapparat ein Reflections-Galvanometer von großer Empfindlichkeit eingeschaltet. Die Scala eines jeden der 10 Galvanometer wurde durch das Licht einer elektrischen Lampe beleuchtet, und die von den Spiegeln reflectirten Bilder auf einem Schirme im Vordergrunde des zu diesem Zwecke verdunkelten Beobachtungsraumes aufgefangen. Die Anordnung wurde so getroffen, daß, so lange kein Strom durch die Linie gieng, die Projectionen der sämmtlichen kleinen Spiegelbilder auf den Schirm in eine Gerade fallen mußten, welche durch eine bestimmte Marke schon vorher bezeichnet war; die momentane oder durch eine kurze Zeit andauernde Ablenkung einer oder der anderen der Galvanometernadeln konnte so an den Spiegelbildern sogleich erkannt werden, da in diesem Falle das betreffende Bild auf die eine oder die andere Seite der fixen Marke fiel, wenn Ströme in einer oder der anderen Richtung durch die Linie passirten. Als Rheomotor wurde an der Ausgangs-, nämlich an der englischen Station eine Batterie von 800 kleinen Daniell'schen Elementen benutzt, von der abwechselnd der positive oder der negative Pol mittelst eines Submarine-Schlüssels mit dem englischen Ende der Linie und der andere mit der Erde in Verbindung gesetzt werden konnte, während das entfernte Ende der Linie zur Erde abgeleitet wurde; daß nach Belieben der Anfang der Linie mittelst des Schlüssels mit der Batterie oder mit der Erde in Communication gesetzt werden kann, ist ohnehin bekannt. Wurde nun an der englischen Seite der Taster niedergedrückt und ein positiver Strom in die Linie gesendet, so erfolgte zunächst ein Zeichen am Galvanometer von Gibraltar; eine oder zwei Secunden später erhielt Malta das Zeichen; hierauf und mit immer schwächeren Zeichen erfolgte ein Stromdurchgang durch die folgenden Stationen Aden, Bombay, während ungefähr nach einer halben Minute ein sehr schwaches Zeichen an dem australischen Ende wahrnehmbar war. Nach verschiedenen Methoden wurden sodann die Zeichen in die Linie gesendet, und es zeigte sich hierbei, daß die Geschwindigkeit des Signalisirens durch die Natur der Kabelleitungen auf bestimmte Grenzen beschränkt ist. Während das Licht und die strahlende Wärme eine bestimmte Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben, so könne man, wie Varley ausführt, für die Elektricität eine solche in präciser Weise nicht feststellen. In dem Augenblicke, in welchem die Kette geschlossen wird, zeigt sich zwar an dem entfernten Ende derselben die Anwesenheit von elektrischem Zustande, dieser sey aber viel zu schwach, als daß derselbe in einem langen Kabel durch eines der bekannten rheoskopischen Mittel sicher zur

Digitized by Google

Wahrnehmung gebracht werden kann. Erst eine bestimmte Zeit nach dem Schließen der Kette, die unter sonst gleichen Umständen für jedes Kabel eine andere ist, wird die Stärke des Stromes an dem entfernten Ende in wahrnehmbarer Weise zunehmen; sie nähert sich hierbei einem ganz bestimmten Maximum, ohne jedoch die Größe des Stromes zu erreichen, welche die Batterie zu liefern im Stande ist. Von einer eigentlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität könne daher hier nicht die Rede seyn; man könne bloß fragen: nach welcher Zeit erreichte der Strom ein Viertel oder die Hälfte oder irgend einen anderen Theil der Maximalstärke, welche der ganzen Kette entspricht. Durch die Experimente wurde diese Ansicht auch beleuchtet. Wurde der Taster niedergedrückt, so konnte man die genannten Erscheinungen an den Spiegelbildern der Galvanometer wahrnehmen, und erst nach einer vollen Minute kam der Ladungsstrom mit sehr bedeutender Stärke an der Endstation zum Vorschein; wurden, nachdem in der Linie keine Ladung mehr wahrnehmbar war, die sämmtlichen Condensatoren ausgeschaltet, so zeigte sich fast in demselben Augenblicke, wenn jetzt der Schlüssel mit einem Batteriepole in Verbindung gesetzt wurde, an der fast gleichzeitigen Ablenkung aller Spiegelbilder der Galvanometer die Abwesenheit des Stromes an allen Stationen bis zum australischen Ende. Wurden die sämmtlichen Condensatoren wieder eingeschaltet, und sendete man wieder wie vorher einen Strom durch die Linie, setzte sodann das englische Ende mit der Erde in Communication, so konnte man die Anwesenheit eines starken Rückstromes zuerst an dem Gibraltar-Bilde, dann erst an den Bildern der Galvanometer für Malta, Suez und Aden, und fast in denselben Momenten den Durchgang starker Entladungsströme an den Bildern von Calcutta, Rangoon ꝛc. in entgegengesetztem Sinne mit den vorigen wahrnehmen, während das Galvanometer von Bombay keine wahrnehmbare Ablenkung zeigte. Als jedoch bei weiterer Fortsetzung der Experimente in gehöriger Aufeinanderfolge Ströme mit wechselnder Richtung durch das Flaschenkabel gesendet wurden, konnte man deutlich an den Abweichungen der Bilder der einzelnen Zwischenstationen das Neutralisiren der Rückströme zur Wahrnehmung bringen und zeigen, wie namentlich durch das von Varley eingeführte Verfahren die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Signale bis zu einer bestimmten Grenze gesteigert werden kann. Der Einfluß der isolirenden Umhüllung eines unter Wasser liegenden Kabels, das an seinem einen Ende mit dem Pole der Batterie und an seinem anderen mit der Erde in Verbindung steht, konnte noch deutlich durch andere Versuche aufgewiesen werden. Wurde die aus 800 Elementen zusammengesetzte Batterie mit Hinweglassung der Condensatoren geschlossen,

Digitized by Google

so war die Schlagweite, sowie die Wirkung des Funkens beim Oeffnen der Kette unbedeutend; wurden hierauf die Condensatoren wieder eingeschaltet, so konnte durch den Trennungsfunken ein Stück Stanniol plötzlich unter starker Explosion geschmolzen werden. Ein anderer Versuch bestand darin, daß man an dem künstlichen atlantischen Kabel an dem Neufundlandende die Linie durch eine Geißler'sche Röhre mit der Erde in Verbindung setzte; erst nach mehreren Secunden zeigte sich die Anwesenheit des Stromes am entfernten Ende, und als seine Stärke ungefähr die Hälfte des Maximums erreicht hatte, kam ein prachtvolles Licht in der Röhre zum Vorschein. Es zeigte sich hierbei, daß die Geißler'sche Röhre dem Strome einen Widerstand darbietet, der dem von 390 bis 400 der angewendeten Daniell'schen Zellen äquivalent seyn soll. Als hierauf auch das englische Ende mittelst einer Geißler'schen Röhre mit der Erde in Verbindung gesetzt wurde, kam auch diese nach 1 bis 2 Secunden zum Leuchten; die Stärke des Lichtes nahm in beiden Röhren mit der allmählichen Entladung des Kabels ab. — Auf diese Weise suchte Varley durch ganz andere Mittel, als solche schon im Jahre 1854 von Faraday, später von Wheatstone (und noch früher von Siemens) angewendet wurden, nachzuweisen, daß ein in die See versenktes Kabel, von dem das eine Ende mit einem Batteriepole, das andere mit der Erde in Verbindung steht, die Rolle einer großen Leydner Batterie, welche in die Kette einer hydro-elektrischen Stromquelle eingeschaltet sich befindet, einnehmen müsse.

Bezüglich der Einwirkung der Erdströme, über deren Störungen ebenfalls hier gesprochen wurde, bemerkt Varley unter Anderem, daß bei seinen Erfahrungen niemals ein Erdstrom wahrgenommen wurde, dessen Maximalstärke, mag derselbe im positiven oder im negativen Sinne aufgetreten seyn, innerhalb einer Minute zum Vorschein kam; gewöhnlich war bei den stärksten Erdströmen, welche vorkamen, zum Anwachsen auf ihre größte Intensität eine Zeit von 4 bis 5 Minuten nothwendig. Um die durch diese fremdartigen Ströme hervorgebrachten Störungen im Signalisiren zu beseitigen, wendet Varley einen von ihm construirten neuen Apparat (Fig. 16) an. Dieser Apparat besteht aus einem cylindrischen Gefäße mit Wasser, in welches zwei (wohl ungleichartige) Metallstreifen F, F getrennt von einander eingesetzt sind, und von welchen die eine mittelst des Schlüssels H mit der Kabelleitung L in Verbindung gebracht werden kann, die andere aber bleibend mit der Erde in Communication gesetzt ist. An einer gemeinschaftlichen Welle, welche in $1^1/_2$ Minuten eine Umdrehung vollführte, sind zwei (von einander isolirte) Metallplatten G angebracht, von denen die eine mit dem positiven, die

Digitized by Google

andere mit dem negativen Pole der Batterie D an der gebenden Station in Contact gesetzt wird. Diese beiden Platten kommen beim Beginne ihrer Umdrehung in eine Stellung, in welcher der Batteriestrom dieselbe Richtung hat wie der Polarisationsstrom der Platten-Kette; senkrecht zu dieser Richtung ist der Batteriestrom aus der Linie ausgeschlossen, und bei einer halben Umdrehung der Platten G geht derselbe in entgegengesetztem Sinne wie der Polarisationsstrom in die Linie.[2] An der anderen Endstation, d. i. hier das sogen. Neufundlandende, ist das Kabel mittelst des Spiegelgalvanometers B mit der Erde verbunden, und außer diesem Galvanometer ist noch ein zweites C nebst dem Condensator E zwischen dem Kabelende und der Erde eingeschaltet. Wurde ein Strom beim Niederdrücken des Tasters H in die Linie gesendet, so konnte man sogleich eine Ablenkung der beiden Galvanometernadeln wahrnehmen; als der Ladungsstrom auf eine bestimmte Stärke angewachsen war, begann die Wirkung des Condensators, die Nadel des Galvanometers C ging in ihre Ruhelage zurück, während das Galvanometer B ein deutliches Signal zum Vorschein brachte. Dieses Mittel war auch bei der atlantischen Linie in der Wirklichkeit ausreichend, um theils den Erdstrom zum Signalisiren selbst mitzubenutzen, theils aber denselben ganz unwirksam zu machen, und die Zeichen mit großer Deutlichkeit hervorzubringen.

Am Schlusse seines Vortrages bemerkte Varley, daß nur mit Berücksichtigung der Grundlagen wie sie an den künstlichen Kabeln mit den vorgeführten Versuchen erläutert wurden, die Möglichkeit erlangt werden konnte, eine Signalisirungsgeschwindigkeit von 8 Worten per Minute für das neue atlantische Kabel zu garantiren, während ohne Berücksichtigung dieser Umstände das Gewicht des Kernes, sowie das der isolirenden Hülle mindestens um 60 Procent hätte größer ausfallen müssen, um diese Geschwindigkeit erlangen zu können. Ueberhaupt haben sich alle Erwartungen, von welchen man bei der Einrichtung des neuen atlantischen Telegraphen ausgieng, um die gewünschte Transmissions- und Signalisirungsfähigkeit zu erlangen, bis jetzt vollkommen bestätigt.

---

[2] Es muß hier bemerkt werden, daß der principielle Theil dieses Apparates nicht neu ist; derselbe stimmt dem Wesen nach mit der Anordnung der „Contre-Batterie" überein, welche schon früher von Jacobi für ähnliche Zwecke benutzt und vorgeschlagen worden ist (man s. polytechn. Journal Bd. CLV S. 114). Der Ref.

Digitized by Google

II.

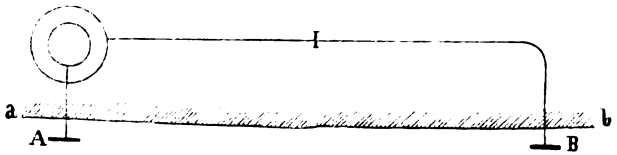
Vorschlag zur telegraphischen Verbindung zweier Oerter ohne verbindende Drahtleitung.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1867 S. 40.

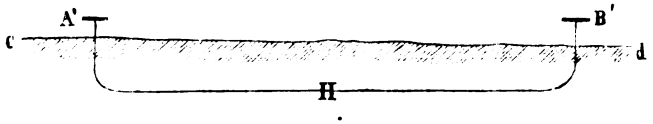
Zwei Oerter, welche durch irgend ein Hinderniß, z. B. Wasser, getrennt sind, ohne eine sie verbindende Drahtleitung telegraphisch mit einander zu verbinden, ist eine Idee, die wohl eines Versuches werth ist.[3]

Eine solche will ich im Folgenden mittheilen.

Führt man von dem einen Pol einer Kette eine Leitung zur Platte A und vom zweiten Pol ebenfalls eine solche zur Platte B, befinden sich beide Platten in der Erde oder in Wasser, so haben wir eine geschlossene Leitung I.



Der Platte A gegenüber befindet sich ebenfalls in der Erde oder in Wasser eine Platte A′, ebenso der Platte B gegenüber B′; sind nun die letzteren Platten durch einen Leitungsdraht verbunden, so haben wir eine zweite geschlossene Leitung II.



Setzen wir nur voraus, daß $\frac{AA'}{AB}$, ebenso $\frac{BB'}{AB}$ kleiner als $\frac{1}{2}$ oder $AA' + BB' < AB$, und verfolgen den Strom, so sehen wir, daß in A eine Theilung des Stromes erfolgt, u. z. ein Theil geht den kurzen, ihm aber einen größeren Leitungswiderstand darbietenden Weg AB, der zweite Theil geht von A nach A′ durch II nach B′ und B zum zweiten Pol, und zwar durch eine Leitung, welche ihm der Annahme gemäß einen geringeren Leitungswiderstand darbietet als AB, und es erscheint demnach

---

3 Man vergl. polytechn. Journal Bd. XCIX S. 54 und Kuhn's Handbuch der angewandten Elektricitätslehre S. 709—710.

Digitized by Google

auch der Strom in der Drahtleitung II stärker als in der gedachten Linie AB.

Sind nun a, b und c, d Ufer, so erhält man, falls in der Leitung I Zeichen gegeben werden, selbe auch in II, also am anderen Ufer, welches mit ersterem durch kein Kabel verbunden ist.

Damit aber der Strom in II die erforderliche Stärke besitze, ist nothwendig, daß das Verhältniß $\frac{AA'}{AB}$ ein günstiges, also kleines sey. — Nun ist von Natur aus die Lage mancher Länder günstig, nehmen wir als Beispiel den französischen Canal; hier sind den Punkten AB, A'B die Städte Falmouth, Dover, Brest, Calais entsprechend, und nach der obigen Auseinandersetzung wäre es möglich, eine telegraphische Verbindung zwischen England und Frankreich herzustellen — ohne Kabellegung. — Kosten dieser Art der Verbindung würden nur in so ferne in Rechnung fallen, als man eine doppelt so starke Batterie brauchen würde, welche nöthig ist, um von Calais bis Brest direct zu sprechen; denn zwischen den beiden Paaren existirt bereits eine Drahtverbindung.

Aber nicht nothwendig Wasser, sondern auch die Erde ist leitend; befindet sich auf der Erde ein Hinderniß, welches eine Drahtleitung unmöglich macht, so ist es doch möglich, mittelst einer so gepaarten Leitung eine telegraphische Verbindung herzustellen.

Wie wichtig dieß in manchen Fällen wäre, ersieht Jedermann.

Es bestehen aber solche gepaarte Leitungen bereits und ist diese Idee richtig, so sollte man die Zeichen, die auf I gegeben werden, auch auf II hören; und wirklich hört oft der Telegraphist beim Einstellen seines Relais auf seiner Linie ein taktgemäßes Spiel, welches von einer Linie herrührt, die mit seiner in keiner Drahtverbindung ist.

Blazek.

III.

Die Anfreißung eines Armstrong'schen 600 Pfünders durch Gewaltproben; Whitworth's Stückseelenmesser; Treadwell's Methode der Rohrumreifung mit Gußstahl-Rohrfuttern combinirt.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Engineer vom 6. April 1866 meldet das am Bodenstück erfolgte Aufreißen eines übereinstimmend mit dem „Big Will" und also

Digitized by Google

nach dem Blakely'schen Coil-System construirten Armstrong'schen gezogenen Vorderladungs-600 Pfünders — von circa 22 Tonnen Gewicht, 13,3 Zoll Kaliberdurchmesser, 15 Fuß 3 Zoll Rohr- und 65 Kaliber Drall-Länge seiner zehn 0,8 Zoll tiefen Züge — bei fortgesetztem Beschießen desselben mit 600 Pfund schweren Granaten und anfangs 100 und später stets 70 Pfund Pulverladung, während dieses Geschütz mit voller Sicherheit nur bei Anwendung von etwa 40 Pfund schweren Ladungen zu gebrauchen steht.

Wer lediglich aus diesem Schießerfolge schließend, dem betreffenden Rohre und damit auch dem, bereits Dauerschießversuchen mit 70 Pfund Ladung unterworfenen „Big Will" selbst etwa den Vorwurf einer schlechten Construction machen wollte, würde also sehr unrecht thun, indem es ja bekannt ist, wie selbst die besten Rohre durch anfängliche sogenannte Gewaltversuche gewöhnlich sehr bald schon in der Form von feinen Rissen, die sich dabei in ihrer Seelenwand erzeugen, einen Keim des Verderbens in sich aufnehmen, der sie dann später sogar bei verhältnißmäßig schwachen Ladungen zerreißen läßt, weßhalb z. B. auch Joseph Whitworth in seinem vor der Institution of Mechanical Engineers gehaltenen und im Mechanics' Magazine vom 21. December 1866 veröffentlichten, hierauf bezüglichen Vortrage ganz richtig vorschlägt, vor der jedesmaligen Beschießprobe irgend eines neuen Rohres immer erst ganz genau dessen Seelenweite zu messen, dann das Schießen mit geringeren als der für die Geschoßschwere passend erachteten Gebrauchladungen anzufangen und bei den späteren Ladungssteigerungen nie bis über die Elasticitätsgrenze des Rohmateriales hinauszugehen, welche letztere in dem Momente erreicht ist, wo der in Schußzwischenräumen fortgesetzt in Anwendung zu bringende Stückseelenmesser eine stärkere Erweiterung der Rohrbohrung nachweist als dieselbe durch das beim Schießen entstehende allmähliche Abgenutztwerden des Rohres bedingt ist.

Ein von Whitworth zu diesem Ende, dem sogenannten étoile perfectionée ähnlich construirter Stückseelenmesser, in Fig. 20 bis 22 dargestellt läßt Zehntausendtheile von einem Zolle messen, indem die schiefen Ebenen seines, die Fühlspitzen F,F,F (Fig. 20 u. 21) des Apparates in schwalbenschwanzförmigen Nuthen führenden Keilstückes G, im Verhältnisse von 1 : 20 geneigt sind, der Schraubengang, mit welchem die Mutter J (Fig. 22) den, oben mit vierkantigem Gewinde H versehenen Stab E (Fig. 21) in der Hülse C, D führt, aber $^1/_{10}$ Zoll Höhe und ein an der Mutter J angebrachtes Mikrometerrad K (Fig. 21) 50 Zähne hat. — Bei einem im Jahre 1864 zu Shoeburyneß angestellten Schieß-

Digitized by Google

versuche zeigte dieses Instrument z. B. nach 2886 aus einem 70 Pfünder mit 10 Pfund Pulver und 70 Pfund Geschoßgewicht abgegebenen Schüssen nur die, der allmählichen Abnutzung des Rohr-Inneren durch den ordnungsmäßigen Gebrauch zuzuschreibende, höchst geringe Erweiterung von im Ganzen 0,0198 Zoll, während die folgenden 50 theils mit 140 Pfund theils mit 280 Pfd. schweren Geschossen sowie mit theilweise 12 Zoll Zwischenräumen zwischen Ladung und Geschoß abgegebenen Schüsse diese Rohrerweiterung schon um 0,0170 Zoll vergrößerten, und endlich noch weitere 25 Schüsse, welche mit 15 Pfund Ladung und 350 bis 490 Pfund schweren Geschossen abgegeben wurden, den Rohrdurchmesser abermals um 0,0157 Zoll, d. h. fast um ebensoviel vermehrten als es die frühere Rohr-Abnutzung durch fast 3000 Schüsse gethan hatte.

Außer solchen, bei zu fernerem Gebrauche bestimmten Geschützrohren also niemals anzuwendenden Gewaltversuchen liegt, wie neuere wissenschaftliche Untersuchungen aufgedeckt haben, in dem von Armstrong zur Construction des „Big Will," und also auch zu der des obenerwähnten, in gleicher Weise hergestellten Geschützes angewendeten Blakely'schen Coil-System [4] aber allerdings noch ein sehr bedeutender Constructionsfehler vor, indem bei ihm die äußeren Rohrcylinder im rothwarmen Zustande auf die inneren aufgezogen werden, und sich also leicht schon während des bei ihrer Abkühlung erfolgenden Einschrumpfens über ihre Elasticitätsgrenze hinaus ausdehnen können, was für die Haltbarkeit eines, großen inneren Pressungen auszusetzenden Rohres natürlich von den übelsten Folgen seyn muß. — In dem Artikel des Referenten „über die künstlichen Metall-Constructionen der Geschützrohre" (in diesem Journal Bd. CLXXVII S. 173) wurde deßhalb auch schon mit Bestimmtheit darauf hingewiesen, daß, — ebenso wie man aus Gründen der Wissenschaft einerseits gänzlich davon abstehen muß, ein aus homogenem Materiale, dessen Theilchen sich vor dem Schusse sämmtlich im natürlichen Zustande gleicher Spannung befinden, angefertigtes Rohr, durch bloße, wenn auch noch so bedeutende Vergrößerung seiner Wandbicke gegen Längenaufreißung vermittelst solcher innerer Normalpressungen, welche die absolute Festigkeit des Rohmateriales (bei Bronze also z. B. etwa 34000 bis 38000

[4] Ueber dasselbe wurde vom Referenten das Nähere in diesem Journal Bd. CLXIX S. 92 im „artilleristischen Nachtrage" zu Anderson's „Anwendung des Copir- oder Uebertragungs-Principes bei der Anfertigung und dem Ziehen von Feuerwaffen" mitgetheilt.

Digitized by Google

Pfund, bei Gußstahl etwa 71000 bis 120000 Pfund per Quadratzoll) übersteigen, schützen zu wollen, — andererseits bei Anwendung derjenigen Methoden künstlicher Metallconstructionen, welche in's Gebiet der Rohrumreifung oder Rohrpanzerung (cerclage) gehören, zur Rohrdarstellung immer streng darauf gesehen werden muß, daß beim Einschrumpfenlassen der warm aufgetriebenen Panzerringe ꝛc. sich deren Elasticitätsgrenze nicht zu sehr genähert wird, in welcher Beziehung eine stricte Befolgung der von Professor Treadwell zu New-York veröffentlichten technischen Vorschrift anzurathen steht: die mit peripherischer Anordnung ihrer Fibernrichtungen, gleichsam aus Schichten von hartem Drahte zusammengesetzten Panzerreifen in ihrem inneren Durchmesser nur um eben so viel kleiner als den äußeren Durchmesser des nächst inneren Cylinders zu machen, daß der Panzerring zu seinem Aufzuge niemals bis zur Aenderung seiner gewöhnlichen Metallfarbe erhitzt zu werden braucht.

Die Resultate der in Bd. CLXXVIII S. 347 dieses Journals mitgetheilten Schießversuche mit dem 13zölligen Ericsson-Geschütz, welches sein 270 Pfund schweres Geschoß bei 75 Pfund Ladung unter 35 Grad Elevation $5\frac{1}{2}$ englische Meilen weit trieb, haben den Schutz, welchen eine solche Panzerung selbst in dem Falle noch gegen Längenaufreißung eines Rohres darbietet, wenn dessen innerster oder Seelen-Cylinder nur aus Schmiedeeisen besteht, auf das Eclatanteste dargethan, zugleich aber freilich noch darauf hingewiesen, wie nützlich es seyn würde, an die Stelle des inneren Eisenrohres ein Stahlrohr treten zu lassen, in welcher letzteren Beziehung noch erwähnt zu werden verdient, daß dem Mechanics' Magazine vom 3. August 1866 zufolge sogar ein nur aus gewöhnlichem Gußeisen bestehender 32Pfünder, welcher nach Major Palliser's Methode zu Elswick in einen 64Pfünder umgewandelt worden war, nicht nur in dem kgl. Arsenal zu Woolwich zuerst zwei Schüsse mit 16 Pfund Ladung und 150 Pfd. schwerem Cylindergeschosse, dann 10 Schüsse mit 20 Pfund Ladung und 100 Pfund schweren Geschossen, hierauf 10 Schüsse mit 16 Pfd. Pulver und 64 Pfd. schweren Granaten (welche letzteren zum Entzünden ihrer Sprengladung im Rohre mit den Zündern nach unten auf dessen Pulverladung aufgesetzt waren) ausgehalten hat, ohne dabei nur im mindesten gerissen zu seyn oder im Inneren mehr als einige von Granatsplittern herrührende Schrammen gezeigt zu haben, sondern dann auch noch eine Reihe von weiteren Schießversuchen (wobei 5, 10, 15, 20 und 25 Zoll Zwischenraum zwischen den 64 Pfd. schweren Granaten

Digitized by Google

und den 16 Pfd. Pulverladung gelassen worden waren) vollständig intact bleibend aushielt.

Von Rodman's Kernguß mit Abkühlung von innen nach außen und Longridge's Drahtumwickelung, als zu weit führend, hier ganz abgesehen, dürften für solche großkalibrige Rohre, welche Pulvergasspannungen aushalten sollen, die über die Minimalgrenzen der absoluten Festigkeiten von Bronze und von Gußstahl, also über etwa 2700 und beziehungsweise 5600 Atmosphärendruck hinaus liegen (wie die Rodman'schen Schießversuche z. B. schon bis zum Drucke von 6000 Atmosphären gesteigerte Pulvergas-Pressungen gegen die Rohrseelenwand nachgewiesen haben), hiernach also der Treadwell'schen Vorschrift entsprechend ausgeführte Umreifungen in Verbindung mit Kernrohren von Gußstahl als eine dem jetzigen Stande der Wissenschaft entsprechende Construction zu bezeichnen seyn.

Berlin, im Mai 1867.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

IV.

Ueber einen Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes, welcher sich zur Controle aller hydraulischen Pressen eignet; von Franz Fasbender.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In meiner jüngst verlassenen Stellung als technischer und mercantilischer Leiter der „Schretzheimer Oelfabrik" hat sich mir das Bedürfniß einer untrüglichen Controle der Preßarbeiten recht fühlbar gemacht, und da ich selbst die gewissenhafteste Beaufsichtigung durch die Oelmühlmeister und andere Vertrauenspersonen, besonders bei den Nachtarbeiten, als in allen Fällen nicht zureichend befunden habe, so setzte ich mich mit den Herren Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg in Verbindung, und ist es dieser renommirten Fabrik gelungen, einen Hydraulik-Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes zu erfinden, der allen Anforderungen genügen dürfte, da er dem Fabrikherrn oder Vorsteher des Etablissements eine untrügliche Aufzeichnung der geschehenen Arbeiten insgesammt auf's Genaueste liefert.

Digitized by Google

Dieses Instrument, welches sich zur Controle aller hydraulischen Pressen eignet, gewährt für alle Fälle, wo solches nöthig erscheint, bedeutende Vortheile; es ist in doppelter Weise wirksam, indem es einmal als gewöhnlicher Manometer den jedesmaligen Druck auf der Scala anzeigt, und das anderemal denselben graphisch darstellt. — Auf die Einrichtung des Manometers gehe ich nicht weiter ein, da dieselbe als hinreichend bekannt vorausgesetzt werden darf. — Die Einrichtung der graphischen Darstellung ist folgende: über dem Manometer ist eine Walze angebracht, die für den Gebrauch mit einem präparirten Papierstreifen zu umspannen ist; dieser Papierstreifen ist mit den Stunden von 1 bis 12 und ihrer Eintheilung von 5 zu 5 Minuten der Breite nach, sowie der Atmosphären von 10 zu 10 der Höhe nach versehen. — Diese Walze wird vermittelst einer Stundenuhr bewegt und zeichnet ein Metallstift, der mit dem Manometer in Verbindung steht, auf dem Papierstreifen vollkommen genau auf:

1) wie viel Einsätze überhaupt gemacht wurden;

2) wie viel Minuten jeder Einsatz in der Presse, sowie in vollkommenem Drucke war;

3) wie viel Minuten zwischen jedem Einsatze die Arbeiter zum Formen und Einsetzen brauchten;

4) wie lange die großen Pumpen bei jedem Einsatze nöthig waren, überhaupt wie rasch oder langsam die Pressen in Druck kamen;

5) wie viel Atmosphären Druck bei jeder einzelnen Pressung erreicht wurde.

Es ist also bei Anwendung dieses Instrumentes unmöglich, die Zeit der Pressung zu verlängern oder zu verkürzen, die Druckkraft zu vermehren oder zu vermindern, überhaupt Nachtheiliges für die Fabrication auszuführen, ohne daß die Control-Uhr dieses dem Vorsteher des Geschäfts nicht ganz genau anzeigt. — Es ist jedem Fachmanne bekannt, daß nicht selten, besonders Nachts, Unregelmäßigkeiten durch Trägheit der Arbeiter, welche den einen Satz länger, den anderen kürzer in der Presse lassen, vorkommen, ferner wird durch allerlei Operationen (unvollkommenen Verschluß der Abschlußhähne, Erleichterungen der Ventilbelastungen ꝛc.) der Druck abgeschwächt, um das Zerreißen der Preß-Säcke zu verhüten, und endlich sind auch andere nachtheilige Unregelmäßigkeiten möglich, welche nach 12 Stunden unbeaufsichtigter Arbeit untrüglich von dem Papierstreifen abzulesen sind.

Dieser Control-Manometer läßt sich bei stehenden wie liegenden Pressen anwenden und ist nur vermittelst eines dünnen Röhrchens mit

Digitized by Google

dem Hauptdruckrohr in Verbindung zu bringen, welches in ein Paar Stunden leicht fertig gestellt werden kann.

Arbeiten die Pressen mit vereintem Druck, so ist nur ein Stück Manometer nöthig, bei Pressen dagegen, welche einzeln ihren Druck vom Pumpwerk empfangen, ist natürlich je ein Instrument nothwendig.

Den ganzen Apparat, Manometer nebst Stundenuhr, Walze, sowie 400 Stück präparirter und bedruckter Papierstreifen, liefern die Herren Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg um 70 Thlr. preuß. Cour., und werden Bestellungen auch durch mein „Commissions- und Agenturgeschäft in Augsburg" übermacht.

Der ganze Apparat hat nicht ganz die doppelte Größe eines gewöhnlichen hydraulischen Manometers.

Erklärung der Abbildungen, Figur 24 und 25.

A gewöhnlicher hydraulischer Manometer;
B Walze, um welche ein bedruckter Papierstreifen gelegt wird;
C Stellschraube;
D Ständer zum Halten der Führung;
F Führung vom Manometer zur graphischen Vorrichtung;
G Verbindungsschraube, zum Druckrohr gehend;
K stehender Bügel zur Führung;
P und T kleine bewegliche Führung, worin der Metallstift R;
U Gehäuse, worin die zur Drehung der Walze nöthige Uhr angebracht ist;
V Glasglocke;
W Schutzkasten um den Manometer.

Die Eintheilung auf dem Papierstreifen (Figur 26) wird von 10 zu 10 Atmosphären auf Wunsch nur bis zu 500 Atm. reichend gefertigt, was für den Oelmühlbetrieb der Genauigkeit wegen vortheilhafter ist.

Augsburg, im Mai 1867.

V.

Ueber Green's Wasservorwärmer für Dampfkessel in der hannoverschen (Actien-) Baumwoll-Spinnerei und Weberei in Linden; von Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1867 S. 51.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Vor nicht ganz zwei Jahren gelangte eine englische (bei Jewsbury in Manchester 1865 gedruckte) Broschüre in meine Hände, welche den

Digitized by Google

Titel führt: „Green's improved Patent Fuel Economiser." Der Zweck dieser Schrift war ein doppelter: erstens, das industrielle Publicum auf Green's Apparat zur Ersparung von Brennmaterial bei Dampfkesselfeuerungen aufmerksam zu machen, und zweitens den Betheiligten eine Menge englischer, schottischer und irischer Firmen vorzuführen, in deren Fabriken von Green's Apparate Gebrauch gemacht wurde.

Meine Nachforschung in der vollständigen Sammlung englischer Patent Specifications ergab, daß das dem Edward Green in Wakefield (Grafschaft York) unter Nr. 10986 ausgestellte Patent bereits vom Jahre 1845 datirt. Die der Patentbeschreibung beigegebenen Zeichnungen stimmen im Allgemeinen mit den Abbildungen in der gedachten Broschüre überein.

Doppelt interessant war mir daher die Nachricht im vorigen Jahre, daß unsere Lindener Baumwoll-Spinnerei mit der Absicht umginge, einen Green'schen Vorwärmer bei ihren neuen großen Fairbairn-Dampfkesseln (jeder von 30 Fuß Länge und 7 Fuß Durchmesser) in Anwendung zu bringen.

Jetzt erst legte ich einigen Werth auf das der gedachten Green'schen Broschüre beigegebene Verzeichniß von einigen hunderten englischer ꝛc. Fabrik-Etablissements, wo der Vorwärmer in Gebrauch seyn sollte, von denen ich hier nur folgende nennen will, da sich diese durch die Zahl der Dampfkessel auszeichnen:

Rylands & Sons, Gorton-Mills, Manchester . . .	für	10	St. Dampfk.
Thomas Hoyle & Sons, Print-Works, Manchester .	„	9	„ „
Platt, Brothers & C., Oldham	„	15	„ „
John Leech, Stalybridge	„	16	„ „
Kershaw, Leese & C., Mersey Mills, Stockport . .	„	15	„ „
Hargreaves Brothers, Bolton	„	9	„ „
Taylor & Brother, Wigan	„	9	„ „
Simpson Brothers & C., Preston	„	6	„ „
Eccles, Shorrock & C., New Mills, Blackburn . .	„	8	„ „
James Wrigley & Son, Paper Works, Bury . . .	„	8	„ „
Booth & Hoyle, Rochdale	„	6	„ „
Priestman & C., Bradford	„	8	„ „
The Hull New Flax & Cotton Mill Company, Hull . .	„	7	„ „
The Great Western Cotton Works, Bristol	„	10	„ „
Charles Tod & Higginbotham, Glasgow	„	6	„ „
J. & P. Coats, Paisley	„	15	„ „
Blair, Reid & Steele, Sugar Works, Greenock . .	„	9	„ „
Hind & Sons, Belfast	„	8	„ „
Richardson, Sons & Owden, Glenmore and Bessbrook, Belfast	„	11	„ „

etc., etc., etc.

Digitized by Google

Als vor Ende 1866 der von der Maschinenfabrik des Hrn. C. W. Moritz zu Neustadt a. R. ausgeführte Apparat in Betrieb gesetzt wurde, verlangte Hr. Director Ahlers eine sicherheitspolizeiliche Prüfung desselben, da die Wasserröhren, wie die Dampfkessel, beim Arbeiten einem Ueberdrucke von 5 Atmosphären unterworfen sind und wozu auch der Apparat mit Sicherheitsventilen und Feder-Manometern ausgestattet ist.

Die Prüfung fiel in jeder Beziehung, hauptsächlich aber in der Hinsicht beachtenswerth aus, daß trotz der sehr vielen Flansch-Dichtungsstellen der Röhren sich nirgends Lecke oder sonstige Uebel zeigten und demzufolge der Moritz'schen Ausführung ein besonderes Lob zuerkannt werden mußte.

Fig. 17 und 18 stellen den genannten Vorwärme-Apparat im Längendurchschnitte und Grundrisse dar, wobei zunächst angeführt werden mag, daß derselbe unten aus zehn Reihen horizontalliegender gußeiserner Röhren von $5^1/_2$ Zoll (engl.) innerem Durchmesser und 20 Fuß Länge jeder Reihe (4 Röhren von je 5 Fuß Länge) besteht. Mit diesen communiciren 200 Stück Verticalröhren b, b, jede von 6 Fuß Länge und von 4 Zoll innerem Durchmesser, während deren obere Enden in abermals 10 Röhren c, c von je 20 Fuß Länge und ebenfalls 4 Zoll innerem Durchmesser, münden. Zufluß- und Abflußrohr des Speisewassers sind in den Abbildungen hinlänglich hervorgehoben, so wie auch die gußeisernen Tragbalken d, d für das Röhrensystem und die ebenfalls gußeisernen Träger e, e und f, f zum Verbande des dünnen Mauerwerkes g, g keine besondere Erklärung nöthig machen dürften.

Um die Verticalröhren von Zeit zu Zeit rußfrei zu machen, sind Kratzer (scrapers) in der Gestalt von Drahtnetzen in Rahmen vorhanden, deren Löcher die Röhren entsprechend zwischen sich hindurch treten lassen. Die Rahmen hängen an Ketten l l, welche über entsprechende Scheiben m, m laufen und von p aus zeitweis durch Menschenhand oder durch die vorhandene Dampfmaschinenkraft auf und ab gezogen werden können.

q, q sind Thüren oder Klappen, welche mittelst Ketten zu bewegen sind und den Zweck haben, entweder den Canal t zu schließen, wenn die Verbrennungsgase durch den Vorwärmer ziehen sollen, oder diesen Gasen den Weg durch den Wärme-Apparat abzuschneiden, wenn man ihn außer Thätigkeit setzen will.

Wie schon erwähnt, erfordert die gute Dichtung der vielen Flanschverbindungen sorgfältige Construction und Ausführung Als elastisches Mittel zwischen den Rohrflanschen u, u hat man zunächst Eisendrahtgewebe v, v, Fig. 19, verwandt, sodann aber die Flanschen mit Rinnen

Digitized by Google

w, w ausgestattet, welche zur Aufnahme von Eisenkitt bestimmt sind, so wie endlich eine feste Verbindung durch 4 Schrauben (z) hergestellt.

Jeder der neun vorhandenen großen Dampfkessel bedarf täglich, bei $12^1/_2$ Arbeitsstunden, durchschnittlich 944 Kubikfuß Speisewasser, also sämmtliche Kessel: $944 \times 9 = 8496$ Kubikfuß Wasser, was auch die von den Dampfmaschinen bewegten Kolbenpumpen liefern.

Die unteren 10 Röhren a, a von 20 Fuß Gesammtlänge und $5^1/_2$ Zoll innerem Durchmesser haben 32,99 Kubikfuß Fassungsraum; sämmtliche 200 sechsfüßige Verticalröhren von 4 Zoll innerem Durchmesser nehmen 104,72 Kubikfuß Wasser auf und die oberen 10 Röhren von 20 Fuß Gesammtlänge und ebenfalls 4 Zoll innerem Durchmesser haben 17,45 Kubikfuß Inhalt. Der gesammte Wasserraum aller Röhren beträgt darnach: $104{,}72 + 32{,}99 + 17{,}45$, d. i. 155,16 Kubikfuß. Hiernach muß also der Vorwärmer täglich $\frac{8496}{155{,}16} = 54{,}7$mal gefüllt werden und weßhalb folglich das Wasser zum einmaligen Durchlaufen desselben an Zeit bedarf: $\frac{12{,}5 \,.\, 60}{54{,}7} = 13{,}7$ Minuten.

Die Herstellungskosten des Apparates berechnen sich folgendermaßen:

1)	die sämmtlichen Wasserröhren	2950 Rthlr.
2)	Gestell für den Apparat, Rauchmantel, Klappen, Rollen, Ketten	1150 „
3)	Einmauerungskosten	200 „
4)	Sicherheitsvorrichtungen und Insgemein . .	200 „
	Summe	4500 Rthlr.

Hinsichtlich der Brennmaterial-Ersparung vermag ich zunächst nur über einen einzigen vertrauenswerthen, vergleichenden Versuch zu berichten, wobei sich Folgendes herausstellte:

Bei $12^1/_2$stündigem Betriebe.

Deisterkohle als Brennmaterial, wobei das Wasser des Leine-Flusses von 5^0 C. auf 75^0 C. vorgewärmt wurde.

Nr. des Kessels:	Mit dem Vorwärmer am 29. Jan. 1867:	Ohne den Vorwärmer am 30. Jan. 1867:
1	133 Himten	155 Himten
2	133 „	155 „
3	150 „	198 „
4	nicht geheizt	
5	164 „	192 „
6	172 „	196 „
7	172 „	188 „
8	168 „	180 „
9	161 „	182 „
	Summe 1253 Himten.	1446 Himten.

Digitized by Google

Mit Anwendung des Vorwärmers ergab sich also ein täglicher Gewinn von 193 Himten, d. i. über 13 Procent Kohlen (den Himten zu 56 Pfund), d. i. von 3 × 193 = 579 Groschen oder von 19,3 Thlr., wenn man annimmt, daß der Himten Deisterkohlen 3 Groschen kostet.

VI.

Mit Ammoniakgas betriebene Pumpen; von J. L. A. Fromont in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1867, S. 198.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Ammoniak hat bekanntlich die Eigenschaft, bei ziemlich niedriger Temperatur zu verdampfen und sich leicht wieder condensiren zu lassen, daher man den Vorschlag gemacht hat, den Wasserdampf als Motor durch Ammoniakgas zu ersetzen. [5]

Das Ammoniak greift jedoch viele Metalle an und wirkt zersetzend auf die Fette ein. Um es daher mit Vortheil anstatt des Wasserdampfes verwenden zu können, muß man zur Herstellung der betreffenden Maschine solche Materialien wählen, die seinem schädlichen Einflusse widerstehen, und darf überdieß die unentbehrlichen fetten Schmiermaterialien der Berührung mit dem Ammoniakgase in keiner Weise aussetzen.

Fig. 11 zeigt in schematischer Darstellung und im Durchschnitt die sämmtlichen Theile eines mit Berücksichtigung der erwähnten Bedingungen construirten Apparates in Verbindung mit einer Kaltwasserpumpe. Er besteht aus einem Generator G, einem Cylinder M, in welchem das Ammoniakgas ähnlich wie der Dampf in einer Dampfmaschine wirkt, einer Pumpe A mit einfacher oder doppelter Wirkung, einer Kühlvorrichtung R, einem Condensator C und einer Speisepumpe P.

An dem Generator G ist in geeigneter Entfernung vom Boden ein Hahn angebracht, um das an Ammoniak gänzlich erschöpfte Wasser abziehen zu können und doch genug davon zurückzulassen, um Unglücksfälle zu verhüten. Außerdem ist ein Manometer und ein Wasserstandszeiger mit demselben verbunden.

Der Kolben des Arbeitscylinders wird bei diesem Apparate durch

[5] Man s. die Beschreibung der Ammoniakgas-Kraftmaschine van Waeyenberch's im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 346.

Digitized by Google

einen Kautschukbecher ersetzt, welcher mit seinem Boden auf einer an der Stange H festsitzenden Scheibe, und mit seinem Rande an dem unteren Flansche des Arbeitscylinders M gasdicht befestigt ist.

Die Stange H dient als Kolbenstange sowohl für den Arbeitscylinder als auch für die Speisepumpe P und die Pumpe A.

Um das in der Stopfbüchse des Cylinders M nöthige Oel oder Fett vor dem schädlichen Einflusse des Gases zu schützen, ist die Stange H innerhalb des Cylinders M mit einem oben und unten dicht anschließenden dünnen Kautschukrohr h umgeben.

Das Rohr g stellt die Verbindung zwischen dem Verdampfungskessel G und dem Arbeitscylinder M her, während das Rohr r das verbrauchte Gas durch das in dem Kühlapparat R befindliche Schlangenrohr S und das Rohr s nach dem Condensator C führt. (Das Schlangenrohr S, welches der Uebersichtlichkeit wegen in unserer Skizze horizontal dargestellt ist, muß vertical seyn.)

An den erwähnten Röhren g und r sind Hähne x und y angebracht, um die Verbindungen in den geeigneten Zeitpunkten unterbrechen oder herstellen zu können.

Der Condensator C steht durch das Rohr b' mit der Speisepumpe P, und durch das Rohr c' mit dem Generator G in Verbindung.

Die Speisepumpe P kann mittelst Verstellung des Dreiweghahnes r' sowohl durch das Rohr b mit dem Kühlapparate, wie auch durch das Rohr c mit dem Condensator in Verbindung gebracht werden.

Die Pumpe A, deren Kolben P durch den Apparat in Bewegung gesetzt wird, saugt das Wasser an, welches bei a in die Röhre C' tritt. Dasselbe passirt darauf den Kühlapparat R und tritt durch die Oeffnung a' aus der Pumpe A aus. Auf diese Weise ist das Schlangenrohr S stets von kaltem Wasser umgeben, wodurch seine vollkommene Wirkung auf die Ammoniakdämpfe gesichert erscheint.

Bevor wir auf die Wirkung des Apparates näher eingehen, müssen wir hier noch bemerken, daß die auf der Zeichnung ersichtlichen punktirten Pfeile den Weg anzeigen, welchen das Ammoniak macht, während die voll gezeichneten Pfeile den Umlauf des Wassers andeuten.

Das Ammoniakgas tritt aus dem Generator G durch die Röhre g in den Cylinder M, und schiebt den Kautschukbecher in die Lage, in welcher er sich auf unserer Skizze (Fig. 11) befindet. Der bisher geöffnet gewesene Hahn x wird nun durch die Maschine selbst, mittelst eines einfachen (in der Zeichnung nicht dargestellten) Mechanismus geschlossen und der bisher geschlossen gewesene Hahn y mittelst einer ähnlichen Vorrichtung geöffnet, so daß das Ammoniakgas durch das Rohr r in das

Digitized by Google

Schlangenrohr S, und durch das Verbindungsrohr s nach dem Condensator C gelangen kann. Der luftleere Raum, welcher im Cylinder M durch die Condensation des Gases entsteht, bewegt nun den Kautschukbecher m und mit ihm die Kolbenstange H, in entgegengesetzter Richtung, wodurch der in der Pumpe A befindliche, an derselben Stange H befestigte Kolben p in die Höhe gehoben wird. Der Kolben hebt in Folge dessen das Wasser durch die Röhre C', während es zu gleicher Zeit durch die Oeffnung a' abfließt. Ist der Kolben m an seiner höchsten Stelle angelangt, so wird der Hahn y geschlossen, der Hahn x wieder geöffnet und der Proceß beginnt von Neuem.

Um das im Generator G verdunstete Ammoniak demselben wieder zuzuführen, wird vorerst das in demselben befindliche nun ammoniakfreie Wasser durch den Eingangs erwähnten Hahn abgelassen und darauf die Stellung der Hähne r' und r'' so gewählt, daß die Pumpe P die aus dem Condensator C angesaugte Ammoniakflüssigkeit, den punktirten Pfeilen folgend, direct in den Generator G einpumpt. Soll der Condensator nun wieder zur Aufnahme des Ammoniakgases mit Wasser gefüllt werden, so ist die Stellung der erwähnten Hähne r' und r'' so zu wählen, daß das dem Kühlapparate R entnommene Wasser der Richtung der vollgezeichneten Pfeile folgt.

Fig. 12 stellt eine Maschine von viel einfacherer Construction dar, welche daher auch billiger als die eben beschriebene ist.

Der Cylinder M umschließt ein oben und unten dicht mit den Deckeln des Cylinders verbundenes Kautschukrohr m. Läßt man nun durch die Röhre g Ammoniakgas in dieses Rohr einströmen, so wird sich dasselbe ausdehnen, und das Wasser, welches in der nöthigen Menge in den Cylinder eingeführt war, durch die Klappe e hinausdrängen. Setzt man dann durch Oeffnen des Hahnes bei r nach vorherigem Schließen des Hahnes bei g das Rohr m mit dem Condensator in Verbindung, so wird in m ein luftleerer Raum entstehen, wodurch das Rohr sich zusammenzieht und das Wasser angesaugt wird. — Bei dieser Construction fällt der Kühlapparat weg, da die Berührung des angesaugten Wassers mit dem Kautschukrohr m genügt, um das Gas abzukühlen. Man braucht daher nur nach einiger Zeit die Pumpe in Bewegung zu setzen, um das verdunstete Ammoniak aus dem Condensator wieder in den Generator zurückzubringen.

Fig. 13 zeigt einen Cylinder M, an welchem, wie in Fig. 11, ein Kautschukbecher angebracht ist, der hier direct auf das unter demselben zuströmende Wasser wirkt, welches gehoben werden soll. Die Stange ist wie bei der ersten Construction zum Schutze der Fette in der Stopfbüchse

Digitized by Google

mit einer dichten Kautschukröhre h umgeben. Das Gas wird durch die Röhre g ein- und durch die Röhre r ausgeführt. Die voll gezeichneten Pfeile bezeichnen den Lauf des Wassers, welches bei a angesaugt und bei a' ausgestoßen wird.

VII.

Ueber eine mit freiem Stempel functionirende Verdünnungs- und Verdichtungs-Luftpumpe; von Deleuil in Paris.

Nach dem Comptes rendus, t. LXIV p. 666; März 1867.

Aus dem vorliegenden Berichte ist zu ersehen, daß Deleuil bei der Construction des sogen. freien Kolbens[6] für Saug- und Druck-, sowie für Evacuations- und Compressions-Pumpen weitere Vervollkommnungen erlangt hat. Der Kolben hat die dreifache Länge des Durchmessers des Stiefels, und zwischen der Wand des letzteren und dem Kolben bleibt ein Spielraum von $^1/_{50}$ Millimeter. Die Luftpumpe, bei der diese Kolbenconstruction angewendet wurde, evacuirt auf 1 Millimeter Manometerstand, und gestattet bleibend diese Verdünnung, so daß also die zwischen Kolben und Stiefel comprimirte Luft gleichsam einen hermetischen Verschluß darbietet. Als Compressionspumpe kann man mittelst derselben ohne beträchtlichen Widerstand und ohne Erwärmung die Luft auf 5 Atmosphären verdichten; bei Anwendung eines stärkeren Pumpenkörpers will Deleuil mittelst seines Apparates noch einen Compressionsgrad von 8 bis 10 Atmosphären erreichen. Da das Kolbenspiel langsam vor sich geht, ein Reibungswiderstand bei dem freien Kolben nicht eintreten kann, so kann man nur bei hoher Compression eine durch die Volumenverminderung der zusammengedrückten Luft entstehende Erwärmung wahrnehmen.

6 Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 188.

Digitized by Google

VIII.

Eiserne Schwellen für Eisenbahnen, System der belgischen Société anonyme des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin près Liége.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1867, S. 181.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Die verschiedenen, bis jetzt in Vorschlag gebrachten Systeme von ganz eisernen Schienenwegen lassen sich der Hauptsache nach in folgende drei Classen zusammenfassen:

1) Bahnen mit unzusammenhängenden Trägern, bei welchen die Bahn auf gußeisernen Trägern von glockenförmigem oder flachem Querschnitte ruht. Die Versuche mit diesem Systeme haben wegen der ungenügenden Unterstützung, der fehlenden Verbindung zwischen den einzelnen Trägern und auch wegen der Anwendung von Gußeisen zu keinem befriedigenden Resultate geführt.

Die einzige Anwendung hat dieses System bei der Eisenbahn von Cairo nach Alexandria gefunden, wo die Natur des Erdreiches einen Theil der Uebelstände aufhebt, welche sich dem Systeme in unseren Gegenden entgegenstellen.

2) Bahnen mit fortlaufenden eisernen Längsträgern. Es wurde eine große Anzahl von derartigen Systemen versucht, jedoch ohne den gehofften Erfolg. Der mangelhafte Zusammenhang zwischen den Schienensträngen bewirkt hier nach und nach ein Umkanten der Schienen und in Folge dessen das Entgleisen der Eisenbahnfahrzeuge. Die Bahn bietet bei Anwendung dieses Systemes nicht die Vortheile der bisher gebräuchlichen Bahnen mit hölzernen Schwellen, und ihre Unterhaltung ist bei weitem kostspieliger.

3) Bahnen mit eisernen Querträgern, im Principe den bisher gebräuchlichen Systemen mit hölzernen Querschwellen analog. Die Träger müssen nothwendig aus Walzeisen hergestellt werden. — Dieses System ist das einzige, welches zur endlichen Lösung des Problems führen kann.

Es wird von verschiedenen Seiten gegen die Anwendung metallener Schienenunterlagen eingewendet, daß eine mit Hülfe derselben hergestellte Bahn sich rauher fahren müsse, als eine solche, bei der wie bisher hölzerne Schwellen in Anwendung kommen; wogegen wir die bemerkenswerthe Thatsache anführen, daß bei den verschiedenen Versuchen, welche man

Digitized by Google

bisher mit eisernen Schwellen angestellt hat, dieser Nachtheil nie beobachtet worden ist.

Eine weitere Einwendung, welche man gegen alle eisernen Oberbausysteme machen kann, ist die muthmaßliche Zerstörung der Träger durch Oxydation. Aber ohne als Gegenbeweis der Schienen zu gedenken, citiren wir wieder die Beobachtungen, welche bereits an verschiedenen eisernen Systemen in Frankreich und Belgien gemacht wurden und ergeben haben, daß die Oxydation erst nach sehr langer Zeit einen nachtheiligen und zerstörenden Einfluß auszuüben vermag.

Die Société anonyme des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin legt nun ein neues System zur Begutachtung vor, welches keinen der oben angeführten Nachtheile hat und im Wesentlichen in der Anwendung schmiedeeiserner Schwellen von Tförmigem Querschnitte besteht, auf denen die Schienen mit Hülfe von Schraubenbolzen befestigt werden.

Die speciellen Anordnungen dieses neuen Systems sind in Fig. 1 bis 10 dargestellt.

Fig. 1 und 2 zeigen die Art der Vereinigung der Schienen mit den eisernen Schwellen in Grundriß und Seitenansicht.

Fig. 3 und 4 zeigen in verticalem und horizontalem Durchschnitte die Verbindung der Schienenstöße mit den Laschen.

Fig. 5 ist ein Verticalschnitt durch einen der Befestigungsbolzen nach der Linie 7 — 8 der Fig. 6.

Fig. 6 ist die Ansicht einer Mittelschwelle, nebst Schienenbefestigung.

Fig. 7 stellt die eiserne Schwelle im Querschnitte dar.

Fig. 8 zeigt in $^1/_{20}$ natürlicher Größe eine Schwelle, nebst den darauf befestigten beiden Schienen in der Ansicht und im Grundrisse.

Fig. 9 und 10 endlich geben ein Bild der ganzen Anordnung nebst zwei Stoßverbindungen.

Wie man aus diesen Figuren ersieht, sind die eisernen Schwellen A in T Form, außer der Hauptnerve n, mit zwei kleinen erhabenen Rändern r und r' von 10 Millimet. Höhe versehen, welche den Zweck haben, die Steifheit zu vermehren und die Stopfung zusammenzuhalten.

Die horizontale Fläche dieser Schwellen hat eine Breite von 220 Millimet., also genau dieselbe Oberfläche wie eine gewöhnliche hölzerne Schwelle. Die Klötzchen t und t', welche zur Befestigung der Schienen dienen, sind aus Walzeisen hergestellt; sie werden mit Bolzen b von mindestens 18 Millimet. Durchmesser befestigt.

Die Schienen R, welche mit Hülfe der erwähnten Klötzchen t und t' auf jeder Schwelle befestigt sind, werden auf der mittelsten Schwelle ein-

Digitized by Google

geklinkt; besondere zu diesem Zwecke hergestellte Klötzchen passen in diese Einklinkungen und verhindern das Verschieben der Schienen in der Längsrichtung.

Die mittleren Schwellen sind 1,10 Meter von einander entfernt, während die Stoßschwellen nur 80 Centimeter von den Zwischenschwellen abstehen.

Die Stoßschwellen haben für jeden Schienenstrang vier Löcher. Die Enden der Schienen sind durch zwei längere Klötzchen T und T' (Fig. 3, 4, 9 und 10) befestigt, welche mit den Laschen E eine sehr solide Verbindung der Schienenstöße bewirken.

Man wird bemerken, daß bei dieser Anordnung die Stoßplatten ganz vermieden und die zum Tragen der Schienen dienenden Theile auf vier reducirt sind: nämlich 1) auf die Schwellen, 2) die kleinen Klötze, 3) die großen Klötzchen und 4) die Schraubenbolzen.

Die Neigung wird den Schienen, wie aus Fig. 8 ersichtlich, dadurch gegeben, daß man die Schwellen an ihren Enden ein wenig biegt.

Der Administrator der erwähnten Gesellschaft äußert sich dahin, daß das wohlverstandene Interesse der Eisenbahngesellschaften und die Dauerhaftigkeit der Schwellen letzteren eine Stärke von 8 — 10 Millimeter, eine Länge von 2,50 Met. und in Folge dessen ein Gewicht von 50 — 60 Kilogr. zu geben erheischen. Der Preis beträgt gegenwärtig 220 Francs per Tonne, kann aber bei einer größeren Production wohl bis auf 200 Francs ermäßigt werden.

IX.

Neues System eines raschen Rückganges des Meißels bei Stoß- und Hobelmaschinen; von Smith, Beacock und Tannett in Leeds.

Aus dem Engineering, Februar 1867, S. 135.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die genannten Werkzeugfabrikanten haben an ihren Stoß- und Hobelmaschinen eine eigenthümliche rasche Rückwärtsbewegung eingeführt, deren in Fig. 27 und 28 dargestellte Anordnung in Folgendem besteht:

Das gezahnte Rad a auf der Krummzapfenwelle d ist nur an einer Hälfte seines Umfanges von kreisrunder Form, während seine andere Hälfte die Form einer Ellipse hat. Wie aus Fig. 27 zu ersehen,

Digitized by Google

liegen die beiden erwähnten Hälften in zwei verschiedenen Ebenen, wodurch dieses Rad bei einmaligem Umgange mit den beiden nebeneinander liegenden Vorgelegrädern b und c zum Eingreifen kommt. Das Rad b ist kreisförmig und sitzt auf der Welle, auf welcher es befestigt ist, concentrisch, wogegen das ebenfalls kreisförmige Rad c von größerem Durchmesser excentrisch auf derselben Welle angebracht ist.

Während der niedergehenden Bewegung und des Schnittes des Meißels ist das kleinere Rad b in Eingriff mit dem kreisförmigen Theile des Rades a, wodurch der Kurbelwelle d eine gleichförmige Bewegung mitgetheilt wird. Während der rückgängigen Bewegung des Meißelhälters e hingegen kommt der excentrische Theil des Rades c mit der elliptischen Hälfte des Rades a zum Eingriffe, wodurch die Kurbelwelle mit einer, dem nun veränderten Durchmesserverhältnisse der Räder angemessenen beschleunigten Bewegung ihren Rückgang vollendet.

Bei den in den Figuren gewählten Proportionen wird die Vorgelegewelle f während des Niederganges des Meißels zwei Umgänge machen, während bei der rückgängigen Bewegung des Meißels nur ein Umgang der Vorgelegewelle für dieselbe Hubhöhe erforderlich ist.

Die Vortheile dieser Einrichtung sind von selbst einleuchtend, auch hat sich die Vorrichtung in längerem Gebrauche vollkommen bewährt.

X.

Schneidapparat für Photographen, von Theodor Bergner.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Januar 1867, S. 61.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Ausschneiden der Bilder mit Hülfe von Messer und Schablone, ist eine der ermüdendsten Manipulationen in den photographischen Ateliers. Ein von Hrn. Bergner erfundener Apparat, welcher diesem Uebelstande abhilft, wird seit längerer Zeit von den amerikanischen Photographen mit dem besten Erfolge angewendet; er zeichnet sich durch sein accurates, rasches und sicheres Arbeiten aus.

Das Papier wird bei demselben mittelst eines Durchschnittes, welcher einen scharfen Scherenschnitt erzeugt, ähnlich wie das Blech geschnitten, und eine wichtige Eigenthümlichkeit der Construction dieses Apparates besteht darin, daß bei demselben der Stempel, welcher den Schnitt führt, von unten nach oben wirkt. Dieß gewährt den Vortheil, daß das zu

Digitized by Google

beschneidende Papier während des Schnittes nicht durch den Stempel verdeckt wird, und daher bequem und genau gerichtet werden kann, ehe der Stempel aufwärts steigt, um den Schnitt zu vollführen.

Das zu beschneidende Papier wird in eine flache Spalte geschoben, welche durch zwei Stahlplatten gebildet ist, wovon die obere B die Matrize des Schnittes bildet, während die untere C dem Stempel A eine genaue Führung abgibt und dazu dient das Papier, aus welchem das Bild herausgeschnitten wurde, beim Rückwärtsgange des Stempels von diesem abzustreifen.

Der Mechanismus zur Bewegung des Stempels ist je nach der Größe des Instrumentes verschieden. Bei den größeren Durchschnitten, Figur 14, erstreckt sich der Stiel, an welchem der Stempel A befestigt ist, durch den Ständer D hindurch und ist mit einem steilen Schraubengewinde, welches in eine correspondirende Mutter F in dem Handhebel E paßt, versehen. Die Drehung des Handhebels E gibt der Stange A eine genügende verticale Bewegung, sowie die entsprechende Kraft, um das Papier zu durchschneiden. — Bei den kleineren Maschinen, Figur 15, hat die Stempelstange G einen Einschnitt, ähnlich dem Raume zwischen den Zähnen eines Zahnrades. In diesen Einschnitt paßt ein Zahn, welcher an dem vorderen Ende eines kleinen horizontalliegenden Hebels sitzt. Dieser Hebel steht mit einer Zugstange C in Verbindung, welche an ihrem unteren Ende mit einem Tretschemel versehen ist, der zur Bewegung der Stange mit dem Fuße dient. Im Uebrigen ist dieser kleinere Apparat im Principe dem größeren vollkommen ähnlich und alles Nähere aus der Zeichnung ersichtlich.

XI.

Verbesserter Wollspülapparat.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Seit dem Aufschwunge, den die Tuchfabrication in den letzten 25 Jahren genommen hat, ist man vielfach bemüht gewesen, das mühsame (in Körben erfolgende) Flußspülen durch Wollwaschmaschinen zu erleichtern. Alle zu diesem Zwecke erfundenen Maschinen erreichen zwar eine Ersparung an Arbeitskräften, beeinträchtigen aber die fernere Verarbeitung der Wolle (was in der Spinnerei am handgreiflichsten hervortritt), da sie eine Verfilzung derselben herbeiführen.

Digitized by Google

Seit geraumer Zeit wendet man in mehreren Tuchfabriken in Neudamm einen Apparat an, der wohl wegen seiner Einfachheit und praktischen Bewährtheit die Veröffentlichung verdient.

Man hat nämlich die Flußströmung nachgeahmt und in einem elliptischen Ringe, den zwei Bottiche bilden — von denen der kleinere keinen Boden hat und nur locker aufsteht — einen in sich geschlossenen, rotirenden potenzirten Strom erzeugt, und dabei zu gleicher Zeit Sorge getragen, daß der Schmutz und die kleineren festen Verunreinigungen, die der Wolle anhaften, sich an einer Stelle ansammeln, abgesondert von der zu spülenden Wolle.

Der Apparat ist in Fig. 23 abgebildet. In einem Bottich b, b, b′, b′, dessen Boden sich nach der Mitte hin ein wenig senkt und dort ein Kupfersieb e trägt, steht ein anderer bodenloser Bottich c, c′, c′. Der aufstehende Theil dieses abgestumpften Hohlkegels ist absichtlich nicht ganz eben geformt. Durch a fällt ein Wasserarm ein, welcher eine Strömung erzeugt, deren Richtung die Pfeile andeuten.

Das Wasser und die Wolle befinden sich nur in dem Raume zwischen dem Gefäße c, c′, c′ und b, b. Ersteres sucht bei seinem Gleichgewichtsbestreben durch c′, c′ (dem unteren Rande des inneren Bottichs) in den inneren Raum von c, c′, c′ einzudringen, findet aber dort das Sieb e, durch welches es abfließt. Hier sammeln sich auch die übrigen Unreinigkeiten der Wolle an. Bei d, d hat der große Bottich einen Ausschnitt (d, b′, d) und an dieser Stelle befindet sich, durch ein Drahtnetz d, d, d′, d′ abgesondert, eine anderweitige Abflußöffnung g, die durch den Keil f beliebig geschlossen und geöffnet werden kann.

Die Leistungsfähigkeit eines solchen Apparates erreicht diejenige der besten Wollwaschmaschine, hängt aber natürlich von dem Drucke und von der Masse des durch a einfließenden Wassers ab.

Carl Itzigsohn.

XII.

Ueber ein Sondirungs- und Erd-Thermometer für die Garten- und Landwirthschaft, von Mauban in Paris.

Im Auszuge nach einem Berichte von Chatin im Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1867, S. 65.

Das von Mauban construirte „Sonde-Thermometer" hat die Bestimmung, der Garten- und Landwirthschaft ein Instrument darzubieten,

Digitized by Google

um über die Temperatur in den obersten Schichten des Bodens, der Getreidefelder, der aufgehäuften Korumassen in den Magazinen, und für andere ähnliche Zwecke sicheren Aufschluß zu liefern. Der Apparat besteht in einer aus Zink gefertigten Büchse, deren unteres Ende conisch zuläuft, und hier mit einer großen Anzahl von Oeffnungen versehen ist, um die Circulation zwischen der inneren und äußeren Luft, oder, wie der Constructeur glaubt, den Uebergang der Wärme von außen nach innen zu erleichtern; durch das obere verschlossene Ende geht der Thermometer, dessen Kugel in die untere conische Oeffnung paßt. Längs der Seite des Gehäuses befindet sich ein Schlitz, durch welchen man die Temperaturangaben an der in das Gehäuse eingelassenen Scale von Holz — die nach der Ansicht von Chatin besser aus Schiefer zu wählen sey — ablesen kann. Unter gewöhnlichen Umständen ist die Scale mittelst eines an dem Gehäuse angebrachten halbcylindrischen Schiebers geschlossen, der durch einfache Drehung von rechts nach links ꝛc. verrückt werden kann, um die Scale sichtbar zu machen. Der Bau des Instrumentes gestattet es, dasselbe leicht in lockere Substanzen einzuführen und hier in verticaler Richtung festhalten zu lassen. [7]

XIII.

Ueber Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Steinkohlen.

Herr C. Schinz hat in Nr. XV seiner pyrotechnischen Rundschau im ersten Maiheft (Bd. CLXXXIV S. 240) dieses Journals hinsichtlich unserer Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Kohlen einige Bemerkungen gemacht, welche im Nachstehenden ihre Berichtigung finden mögen. Er meint: „es wäre weit besser gewesen, die Analysen der Verbrennungsproducte, statt sie nach der Bunsen'schen Methode vorzunehmen, dem Gewichte nach auszuführen, wodurch man den Vortheil erlangt hätte, Durchschnittsresultate für die ganze Dauer des Versuches zu bekommen; denn die Zusammensetzung der Verbrennungsproducte kann keineswegs

[7] Wir machen bei dieser Gelegenheit auf die sinnreichen Anordnungen aufmerksam, welche Lamont an seinen Instrumenten zur Messung der Erdtemperatur in großen Tiefen (von 4 Fuß an) getroffen hat, um die Bodentemperatur in geringeren Tiefen von etwa 6 Zoll an bis zu 3 Fuß in sicherer Weise beobachten zu können; dieselben sind zur Messung der Bodentemperatur zu land- und forstwissenschaftlichen Zwecken bestimmt, und in den Wochenberichten der Münchener Sternwarte Nr. 19 und Nr. 90 beschrieben. Der Ref.

Digitized by Google

eine gleichförmige bleiben, weil die Menge des auf dem Roste sich verzehrenden Brennstoffes von dem Momente an abnimmt, wo frischer Brennstoff aufgegeben wird, indem letzterer eine momentane Abkühlung bewirkt, wodurch die Wirkung des Kamins geschwächt wird, welche nur allmählich wieder auf ihr Maximum kommt."

Dieß wäre ganz richtig, würde der Rost, wie es bei den meisten Feuerungsanlagen der Fall ist, nur von Zeit zu Zeit mit frischem Brennmaterial beschickt worden seyn; da aber der Apparat, mit welchem die Versuche angestellt wurden, derart eingerichtet war, daß der Brennstoff dem Roste durch den Fülltrichter continuirlich zugeführt wurde, [8] so kann die Zusammensetzung des Essengases nicht sehr bedeutend variiren und daher der Fehler kein nennenswerther seyn. Dennoch hätte man die Gewichtsanalyse der volumetrischen Bestimmung schon aus dem Grunde vorgezogen, weil sie in diesem Falle unverhältnißmäßig rascher zum Ziele geführt hätte; daß man übrigens schon früher dieser Ansicht war, beweist der in der Monatsversammlung des n. ö. G. V. vom 12. März d. J. gestellte Schlußantrag des Comité's. [9]

In dem zu Gebote gestandenen Versuchslocale war übrigens nicht daran zu denken, einen größeren Apparat aufzustellen und eine analytische Waage hinzuschaffen, da schon der einfache Apparat zum Ansammeln des Essengases nur mit großer Schwierigkeit aufgestellt und mit der größtmöglichen Unbequemlichkeit gehandhabt werden konnte. Von einer besseren Einrichtung konnte auch gar nicht die Rede seyn, da am Schlusse der Versuche nur 5 Heizproben behufs Analyse der Essengase ausgeführt werden durften, obwohl es sehr nothwendig gewesen wäre, dieselben auch bei allen vorhergehenden Heizproben vorzunehmen, wodurch selbe erst ihren wahren Werth erlangt hätten.

Herr Schinz sagt: „bei diesen Analysen hätte sich ferner ein bedeutender Fehler dadurch eingeschlichen, daß die größte Menge des Wasserdampfes der Gase in einer mit Baumwolle gefüllten Röhre zurückgehalten wurde." Dieß scheint ein bedeutendes Mißverständniß zu seyn, denn der Wasserdampfgehalt des Essengases wurde ja bei der Analyse der Gase nicht direct bestimmt, sondern, wie aus dem Berichte ersichtlich ist, aus dem Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt der Kohle und dem Kohlensäuregehalt des Essengases durch Rechnung gefunden; derselbe könnte höchstens um so viel geringer seyn, als die Feuchtigkeit der zum Roste getretenen

[8] Man s. Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 50 und 51.

[9] Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, Nr. 11, S. 148.

Digitized by Google

atmosphärischen Luft beträgt, was für diese praktischen Versuche vollkommen bedeutungslos ist.

Wenn Hr. Schinz ferner erwähnt, daß es zur Controle wünschenswerth gewesen wäre, auch die chemische Zusammensetzung der in Betracht genommenen Brennstoffe zu kennen, so kann sich dieß wohl nur auf die im Berichte tabellarisch zusammengestellten Versuche beziehen, denn bei jenen 5 Heizproben, bei welchen die evacuirten Essengase der Analyse unterzogen wurden, sind auch die organischen Elementaranalysen der betreffenden Kohlen ausgeführt worden, und was die ersteren Versuche betrifft, so hätten dieselben wohl durch die Analyse des Brennstoffes allein auch keine Vollkommenheit erlangt, denn man hätte noch immer keine hinreichende Controle gehabt, wenn nicht auch gleichzeitig die Essengase in Betracht genommen worden wären.

Was die Temperaturbestimmung anbelangt, so muß gesagt werden, daß dieselbe wohl keinen Anspruch auf Genauigkeit machen kann, da die Ablesungen einfach an einem während der ganzen Versuchsdauer in der Esse eingesenkt gebliebenen Thermometer vorgenommen wurden und der sich ansetzende Ruß ein bedeutendes Hinderniß der Wärmetransmission war, was erst nachträglich entdeckt wurde; es wurde daher auch schon früher beschlossen, bei den künftigen Versuchen, welche in größerem Maaßstabe angestellt werden sollen, die Temperaturbestimmung in einer anderen Weise vorzunehmen.

Schließlich sey noch erwähnt, daß der Kessel wirklich mit einem Vorwärmer versehen war, wie aus der im Berichte citirten Wochenschrift des n. ö. G. V. Nr. 50 und 51 von 1865 ersichtlich ist.

Hätte man sich gleich zu Anfang der Versuchsreihe entschließen können, Heizproben in Verbindung mit allen nothwendigen chemischen Analysen auszuführen, so wäre man im Vornhinein auf alle Uebelstände aufmerksam geworden; man hätte dadurch nicht nur das Brennmaterial, sondern zunächst auch den Apparat, mit welchem die Versuche gemacht werden sollten, genau kennen gelernt und dadurch eine Controle der Resultate erlangt.

J. Mörath und Fr. Schwackhöfer.

Digitized by Google

XIV.

Ueber den chemischen Theil des Bessemer-Processes; von Professor Kupelwieser.

Vortrag an der Bergakademie zu Leoben am 27. April d. J.

Das k. k. Oberverwesamt Neuberg hat den zur Industrie-Ausstellung nach Paris gesandten Producten aus Bessemermetall auch die Analysen des verwendeten Roheisens, der Zwischenproducte des fertigen Stahles, sowie der mit den Zwischen- und Endproducten abfallenden Schlacken beigegeben, um nicht nur durch die zur Ausstellung gebrachten Qualitätsproben, sondern auch durch die beigefügten Analysen auf die vorzügliche Beschaffenheit der Producte hinzuweisen. Die Resultate dieser Analysen, welche im k. k. General-Landes-Münzprobiramte in Wien ausgeführt wurden, hat das k. k. Oberverwesamt Neuberg der hiesigen (Leobener) Bergakademie-Direction freundlichst mitgetheilt.

Bei dem Umstande, daß derartige den ganzen Bessemerproceß verfolgende Analysen, wenn sie auch vielleicht schon durchgeführt wurden, wenigstens nicht veröffentlicht erscheinen, überhaupt Analysen, welche die Materialien und Producte dieses Processes betreffen, noch in sehr geringer Anzahl mitgetheilt wurden, kann ich nicht umhin, dieselben einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Wenn es auch sehr voreilig zu nennen wäre, auf eine Reihe von Untersuchungen, welche bei einer einzelnen Charge durchgeführt wurden, eine Theorie des Processes begründen zu wollen, so können die Resultate dieser Untersuchungen doch als ein sehr erwünschter Beitrag zum Verständnisse des Processes angesehen werden. Eine größere Reihe von in ähnlicher Weise, jedoch vielleicht noch vollständiger, durchgeführten Untersuchungen wird jedoch erst im Stande seyn, ein vollkommen klares und deutliches Bild über den chemischen Theil des Bessemerprocesses zu geben, welcher bis jetzt verhältnißmäßig stiefmütterlich behandelt wurde, indem der sehr schätzenswerthe, auf den chemischen Theil etwas näher eingehende Aufsatz des Hrn. Directors Grill in Jern Contorets-Annaler, welcher in freier Uebersetzung, mit Erläuterungen versehen, vom Ministerialrath R. v. Tunner im X. Bande der Jahrbücher, S. 201 aufgenommen erscheint, bis jetzt der einzige geblieben ist, und nur mit einigen kleinen Zusätzen und Abänderungen versehen, an vielen Orten wiederholt wurde. Hr. Director Grill scheint wenigstens in dem Besitze von

Digitized by Google

Analysen der schließlich erhaltenen Producte gewesen zu seyn, obwohl dieselben leider nicht angeführt erscheinen, und es muß daher eine ganze Reihe von Analysen um so erwünschter erscheinen.

Wenn ich auch im Verlaufe der folgenden Betrachtungen hier und da darauf hinweisen werde, daß bei späteren Versuchen, deren Durchführung bei der Wichtigkeit des Gegenstandes sehr wünschenswerth erscheint, manche Ergänzungen in der Beobachtung und Aufzeichnung von Erscheinungen, manche Vorsichten bei der Probenahme selbst nothwendig werden, so bin ich weit davon entfernt, das Verdienst jener Herren, welche sich bei der Durchführung dieser Versuche betheiligten, in irgend einer Weise schmälern zu wollen, im Gegentheile, es ist nur meine Absicht, auf Manches, was bei späteren Versuchen zu beobachten wäre, aufmerksam zu machen. Zugleich muß ich noch bemerken, daß ich einige Angaben, welche nicht gerade die Analysen betreffen, Privatmittheilungen entnehmen mußte, da weitere Daten den übersandten Analysen leider nicht beigegeben waren, weßhalb etwaige kleine Fehler, wenn sie vorkommen sollten, entschuldigt werden mögen.

Zur Charge Nr. 599 vom 2. December 1866 wurde tiefgraues Roheisen (Nr. 10) im Hohofen Nr. 2 aus Altenberger Erzen, mit circa 16 Proc. Kalkzuschlag und einem Brennstoffaufwande von beiläufig 19 Kubikfuß weicher Holzkohle erblasen, unmittelbar vom Hohofen weg verwendet. Der Einsatz betrug 62 Ctr. 80 Pfd. W. G. und wir wollen im Folgenden der Kürze halber das Roheisen und die Hohofenschlacke mit a) bezeichnen. Das Roheisen wurde in die größere Retorte eingegossen und es dauerte bei 49 Fehrenöffnungen von 4 Linien Durchmesser und einer durchschnittlichen Pressung von 20 Pfd. per Quadratzoll die 1. Periode 28 Minuten. Nach Vollendung der 1. Periode wurde Probe genommen, und wir wollen die Producte mit b) bezeichnen. Auffallend war dabei die geringe in der Retorte enthaltene Menge von Schlacken. Zur Durchführung der zweiten Periode waren nur 7 Minuten mit einer durchschnittlichen Pressung von 18—19 Pfd. per Quadratzoll erforderlich, wobei dieselbe ohne Auswurf verlief. Die Producte bezeichnen wir mit c). Die 3. Periode dauerte nur 3 Minuten mit einer Pressung von nahezu 19 Pfd. und die Producte der Probe nach Beendigung derselben heißen d). Nun wurden 3 Ctr. Roheisen nach umgekippter Retorte nachgetragen, und nachdem die Gasentwickelung aufhörte, das fertige Bessemermetall ausgegossen. Die Endproducte bestanden aus 54 Ctrn. 60 Pfd. Eisen und einer leider nicht gewogenen Menge Schlacken, welche wir mit e) bezeichnen wollen.

Digitized by Google

Die Charge war nicht zu den hitzigsten zu zählen und zeigte sich der Calo größer als gewöhnlich, nahe 17 Proc., welcher größere Calo vielleicht theilweise durch die Probenahme veranlaßt wurde.

Die mit den genommenen Proben durchgeführten Analysen ergaben folgende Resultate:

Eisen.

	a	b	c	d	e
Graphit	3,180	—	—	—	—
chem. geb. C	0,750	2,465	0,909	0,087	0,234
Si	1,960	0,443	0,112	0,028	0,033
P	0,040	0,040	0,045	0,045	0,044
S	0,018	Spur	Spur	Spur	Spur
Mn	3,460	1,645	0,429	0,113	0,139
Cu	0,085	0,091	0,095	0,120	0,105
Fe	90,507	95,316	98,370	99,607	99,445
Summe	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Schlacken.

	a	b	c	d	e
SiO^3	40,95	46,78	51,75	46,75	47,25
Al^2O^3	8,70	4,65	2,98	2,80	3,45
FeO	0,60	6,78	5,50	16,86	15,43
MnO	2,18	37,00	37,90	32,23	31,89
CaO	30,36	2,98	1,76	1,19	1,23
MgO	16,32	1,53	0,45	0,52	0,61
KO	0,18		Deutliche Spuren		
NaO	0,14	—	—	—	—
S	0,34	0,04	—	—	—
P	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01
Summe	99,77	99,79	100,36	100,36	99,87

Aus diesen Analysen läßt sich nun etwa Folgendes entnehmen:

Das verarbeitete Roheisen ist ein tiefgraues graphitisches Roheisen mit einem hinreichend hohen Gehalt an Si für die directe Verwendung vom Hohofen, ja selbst auch noch ausreichend, wenn das Umschmelzen mit entsprechender Vorsicht erfolgt.

Der geringe Gehalt an P und S charakterisirt das Roheisen ebenso wie der hohe Mangangehalt als ein Eisen sehr guter Qualität, welches sich für den Bessemerproceß ganz vorzüglich eignet. Das Cu ist in der vorhandenen Menge noch ohne wesentlich nachtheiligen Einfluß. Der Eisengehalt ist in allen Eisenanalysen (wie dieß gewöhnlich geschieht) nicht

Digitized by Google

direct, sondern aus der Differenz bestimmt. Sehr interessant wäre es zu ermitteln, ob und wie viel das Eisen in den Mittelproducten an Eisenoxydaten aufgenommen hat.

Nach der ersten Periode ist der gesammte Graphit verschwunden, theils durch Ausblasen, theils durch Verbrennen, theils durch Umwandlung des Graphits in chemisch gebundenen C, welcher dadurch bedeutend vermehrt wurde. Nahe $^4/_5$ des Siliciumgehaltes wurde abgeschieden, der Schwefel in Folge des großen Mangangehaltes bis auf die Spuren, welche zurückbleiben, entfernt; der Gehalt an P ist ungeändert geblieben, während der Kupfergehalt, der dem Gewichte nach voraussichtlich ebenfalls ungeändert geblieben ist, den Procenten nach etwas gestiegen ist. Ebenso hat der Mangangehalt sehr bedeutend abgenommen und das erhaltene Product ist ein reines, weißes, an Kohlenstoff nicht sehr reiches Roheisen.

In der zweiten Periode geht, wie aus c zu entnehmen ist, da nur ein geringer Theil des Si vorhanden ist, auch die Abscheidung des chemisch gebundenen Kohlenstoffes sehr rasch und wir erhalten, nach Beendigung derselben, obwohl kaum 7 Minuten verflossen sind, schon ein Product, welches nach seinem Kohlenstoffgehalte nach der gewöhnlichen Numerirung als Stahl Nr. 3 anzusehen wäre. Ebenso rasch geht die Abscheidung des Si und Mn vorwärts, während der Gehalt an P und Cu ungeändert bleibt.

Nach Beendigung der dritten Periode erhält man ein Product gleich Nr. 7, welches durch Zusatz von 3 Ctrn. Roheisen in ein Bessemermetall von Härte Nr. 6 umgewandelt wurde.

Durch den Zusatz an Roheisen wird außer dem C noch Si und Mn Gehalt etwas vergrößert, während es auffallend ist, daß durch den Zusatz von nur 3 Ctrn. Roheisen der procentuelle Kupfergehalt so bedeutend abgenommen haben soll, und es scheint dieß auf eine etwas zu hohe Kupferbestimmung in d hinzuweisen.

Wenn man die im Verlaufe des Processes abfallenden Schlacken b, c, d, e einer näheren Betrachtung unterwirft, so erscheinen dieselben als ziemlich hoch silicirt, indem dieselben theils Bisilicate, theils Gemenge von Bi- und Trisilicaten sind.

Daß die Schlacke b und c so reich an Mangan ist, fällt weniger auf, weil sich Mangan bei jedem Frischprocesse rascher oxydirt als Eisen; daß dasselbe aber sowohl vor Beginn als nach Beendigung der zweiten, sogenannten Kochperiode, so arm an Eisenoxydul ist, muß auffallen und wird dieselbe eher geneigt erscheinen, Eisenoxydul aufzunehmen, als entkohlend auf das Eisen zu wirken.

Digitized by Google

Da bei zunehmender Schlackenmenge im Verlaufe des Processes die Menge des noch abzuscheidenden Mangans geringer wird, die Schlackenmenge jedoch zunimmt, so fällt der Procentsatz des Mangangehaltes in den Schlacken d und e, während der Eisenoxydulgehalt durch die große Menge des in der letzten Zeit oxydirten Eisens zunimmt. Der in der Schlacke vorfindliche Thon, Kalk und die Talkerde, sowie ein Theil der Kieselerde ist den Wandungen des Bessemerofens entnommen; der Schwefel- und Phosphorgehalt stammt wohl aus dem Roheisen, ist aber sehr gering.

Wenn man aus den Analysen und den gegebenen Gewichten des eingesetzten Roheisens und des erhaltenen Productes die Zusammensetzung derselben rechnet, so kann man aus der Differenz die Gewichtsmengen der während des Processes abgeschiedenen Stoffe, sowie die zur Oxydation erforderliche Sauerstoffmenge und daraus das verbrauchte Luftquantum, sowie die resultirende Gasmenge bestimmen.

Dieser Berechnung sind folgende Annahmen zu Grunde gelegt: Kohlenstoff wird zu Kohlenoxydgas verbrannt. (Ein Theil des Kohlenstoffes wird zwar bei Beginn der ersten Periode in Form von Graphit ausgeblasen, allein diese Menge kann nicht leicht ermittelt werden und wurde deßhalb vernachlässigt.)

Si verbrennt zu SiO^3; P zu PO^5 und S zu SO^3 oder SO^2, was zwar auch nicht vollkommen richtig ist, da sich ein Theil des Schwefels und Phosphors in der Schlacke findet; allein diese kleinen Fehler, welche dadurch begangen werden, sind so unbedeutend, daß sie füglich übergangen werden können. Mangan verbrennt zu Manganoxydul, in welcher Form es sich in der Schlacke findet. Eisen verbrennt meist zu Eisenoxydul-oxyd, von welchem sich ein verhältnißmäßig geringer Theil als Eisenoxydul in der Schlacke findet, während der größte Theil in Form eines rothbraunen Rauches ausgeblasen wird.

Dieß vorausgeschickt, läßt sich nun folgende Tabelle zusammenstellen:

	Die eingesetzte Roheisenmenge besteht aus Pfd.	Das erhaltene Bessemermetall besteht aus Pfd.	Somit wurden abgeschieden Pfunde.	Zur Oxydation erforderlicher Sauerstoff Pfd.	Daraus wurden erhalten	
C	258,59	12,79	245,80	327,73	573,53 Pfd.	CO
Si	128,97	1,80	127,17	139,07	266,24 „	SiO^3
P	2,63	2,40	0,23	0,29	0,52 „	PO^5
S	1,13	—	1,13	1,69	2,82 „	SO^3
Mn	227,67	7,59	220,08	63,56	283,64 „	MnO
Cu	5,59	5,59	—	—	—	
Fe	5955,42	5429,83	525,59	200,22	725,81 „	Fe^3O^4
Summe	6580,00	5460,00	1120,00	732,56		

Digitized by Google

Die zur Oxydation erforderliche Sauerstoffmenge von 73256 Pfund = 9066 Kubikfuß gibt mit 34264 Kubikfuß Stickstoff 43330 Kubikfuß Luft, welche Menge einem durchschnittlichen Windverbrauche von 1140 Kubikfuß per Minute der Charge oder 660 Kubikfuß per Ctr. des in Arbeit genommenen Roheisenquantums entspricht, was jedoch etwas mehr ist als gewöhnlich angenommen wird und seine Erklärung in dem schon früher erwähnten größeren Calo findet.

Sehr interessant wäre es, diese Windmenge mit der vom Gebläse gelieferten zu vergleichen, was jedoch nur dann möglich ist, wenn das Verhältniß der vom Gebläse eingesaugten und gelieferten Windmenge bekannt ist, so wie die Anzahl Wechsel, welche vom Gebläse in den einzelnen Perioden oder besser in jeder einzelnen Minute gemacht werden, da man aus dem Winddiagramme und dem Düsenquerschnitte allein der häufigen Verlegung der Fehren halber, vorzüglich in der ersten Periode, die Windmenge auch nicht annäherungsweise bestimmen kann, da bei gleich bleibender Windpressung die Anzahl der Gebläsewechsel über 60 per Minute steigt, aber auch bis auf 20 fällt.

Die entweichende Gasmenge besteht vermuthlich der Hauptsache nach aus CO und N, somit 8110 Kubikfuß CO + 34264 N = 42374 Kubikfuß oder per Minute der Charge 1115 Kubikfuß, wobei jedoch auf die durch die enorme Temperaturerhöhung hervorgerufene Volumsvermehrung keine Rücksicht genommen wurde. Die Richtigkeit der Annahme, daß der Kohlenstoff des Roheisens zu Kohlenoxydgas und nicht zu Kohlensäure oder einem Gemenge beider verbrannt werde, ist auch erst nachzuweisen, und kann dieß nur durch Gasanalysen, mit den aus dem Inneren des Bessemerofens entnommenen Gasen geschehen, was der Schwierigkeit der Probenahme wegen allerdings nicht leicht ausführbar erscheint. Ebenso interessant wäre es auch nachzuweisen, auf welcher Oxydationsstufe das Eisen in dem entweichenden Rauche sich vorfindet.

Sehr lehrreich würde es endlich seyn, die Gewichte der Zwischenproducte in dem Momente der Probenahme ermitteln zu können; es sey entweder durch directe Wägung oder durch Berechnung, weil man dadurch in die Lage gesetzt wäre, die in den einzelnen Perioden abgeschiedenen Gewichtsmengen der einzelnen Stoffe, sowie die Mengen der entweichenden Gase zu bestimmen, welche in der zweiten Periode in Folge des raschen Verbrennens des Kohlenstoffes weitaus größer seyn müssen, als in den beiden anderen Perioden, wodurch auch, wenn die Temperatur des flüssigen Eisens noch nicht hinreichend hoch ist, um so heftigere Explosionen erfolgen, um so mehr Eisen ausgeworfen wird, und je kälter, je weniger dünnflüssig dasselbe ist. Das gegenwärtig allgemein ange-

Digitized by Google

wandte Mittel zur Verminderung des Auswurfes (abgesehen von der richtigen Wahl des Roheisens) besteht in einem Zurückgehen der Windpressung, somit auch in einer weniger raschen Verbrennung des Kohlenstoffes, und der dadurch verminderten Gasentwickelung, wodurch den Verlusten durch allzu starken Auswurf wenigstens theilweise vorgebeugt werden kann.

Alle die hier kurz angedeuteten Fragen, sowie noch viele andere, welche sich unmittelbar daran reihen, können nur durch fleißig vorgenommene Proben und damit verbundene Analysen erörtert werden, und ich bin überzeugt, daß durch wiederholte Proben der chemische Theil des Processes bald vollständig erläutert seyn wird, indem das gute Beispiel, mit dem Neuberg vorangegangen ist, gewiß Nachahmung finden wird. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 23.)

XV.

Hulot's Anwendung der Aluminiumbronze anstatt des Stahles für die Unterlage der Durchschnitte, und Weichloth für Aluminiumbronze.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1097; Mai 1867.

Die Aluminiumbronze, eine Legirung von 90 Thln. Kupfer mit 10 Thln. Aluminium, welche man sich jetzt im Handel leicht verschaffen kann [10], benutzt Hulot, Director der Briefmarken-Fabrication in der Münze zu Paris, seit zwei Jahren für die Unterlage der Durchschnitte.

Die besten Schneiden aus gehärtetem Stahl werden bekanntlich durch das Papier bald abgestumpft; noch mehr geschieht dieß durch das mit einer Lösung von arabischem Gummi überzogene und dann getrocknete Papier, nämlich die Briefmarken-Bogen.

Das Ausschlagen der Briefmarken geschieht mittelst Durchschnitten (Lochmaschinen), deren oberer Theil (Kopf) sich senkrecht bewegt und mit 300 Nadeln aus gehärtetem Stahl, welche in rechtem Winkel geschärft sind, armirt ist; bei jedem Schlag der Maschine dringen diese Nadeln durch Löcher im unteren fixen Stück, welche ihnen genau correspondiren, und durchstoßen auf ihrem Wege fünf Briefmarken-Bogen zugleich.

---

[10] Von Paul Morin in Paris (Rue Fontaine-au-Roi, 12).

Digitized by Google

Für dieses untere Stück (die Unterlage) konnte die Aluminiumbronze den Stahl ersetzen. Jede Maschine macht täglich ungefähr 120000 Schläge, was 180 Millionen durchgestoßenen Löchern entspricht.

Eine Unterlage aus Aluminiumbronze ist nach mehrmonatlicher Anwendung noch brauchbar, während eine solche aus Zinnbronze nach einer Tagesarbeit abgenutzt ist.

Weichloth für Aluminiumbronze. — Wenn man dem gewöhnlichen Weichloth (bleihaltigen Zinn) die Hälfte, das Viertel oder Achtel seines Gewichtes Zinkamalgam zusetzt, so erhält man vierfache Legirungen, welche nicht nur das Gußeisen, sondern auch die Aluminiumbronze bei niedrigen Temperaturen verzinnen und löthen. [11]

XVI.

Verfahrungsarten zum Versilbern und Vergolden der Metalle mittelst Natriumamalgam; von L. Cailletet.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 857; April 1867.

Vor mehreren Jahren überreichte ich der (französischen) Akademie eine Mittheilung „über den Einfluß des Wasserstoffs in seinem Entbindungsmoment auf die Amalgamation der Metalle.“ [12]

Die Erörterungen, welche vor Kurzem zwischen Dufresne einerseits und Christofle und Bouilhet andererseits über die Quecksilbervergoldung stattgefunden haben [13], riefen mir die Verfahrungsweisen, welche den Gegenstand jener Mittheilung ausmachten, in das Gedächtniß zurück, insofern sich durch dieselben mit außerordentlicher Leichtigkeit augenblicklich eine vollständige Amalgamation nicht allein von Kupfer, von Bronze und von Silber, sondern auch von Metallen, welche, wie Eisen und Platin, unter gewöhnlichen Umständen von Quecksilber nicht benetzt werden, erzielen läßt.

---

[11] Dieses Loth gestattet eine vortheilhafte Anwendung der Aluminiumbronze für Zapfenlager der Maschinen, indem man auf abgenutzte Reibungsflächen dünnes Blech von Aluminiumbronze löthet, wornach dasselbe mit der Masse des Lagers ein Ganzes bildet.

[12] Polytechn. Journal Bd. CXLV S. 118.

[13] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 436.

Digitized by Google

In dem erwähnten Aufsatze habe ich verschiedene zu diesem Ziele führende Verfahrungsweisen angegeben; die einfachste Methode zur Erreichung des erstrebten Resultates besteht indessen darin, die zu amalgamirenden Metalle in Natriumamalgam einzutauchen, welches mit etwas Wasser bedeckt ist. Das Quecksilber lagert sich dann auf dem Gegenstande in einer gleichmäßig starken, glänzenden Schicht ab, auch selbst wenn das Metall nicht vorher in der üblichen Weise abgebeizt und gereinigt war.

Es gelang mir auf diese Weise alte Daguerreotypplatten zu amalgamiren, welche in meinem Laboratorium seit länger als zehn Jahren der Einwirkung von Dämpfen jeder Art ausgesetzt gewesen und dadurch ganz schwarz geworden waren.

Dieses Verfahren wende ich auch zum Amalgamiren der Zinkcylinder meiner Bunsen'schen Batterien an. Diese bei Anwendung von gewöhnlichem Quecksilber langwierige und mühsame Arbeit reducirt sich bei Benutzung von Natriumamalgam auf bloßes Eintauchen.

Sollen die auf diese Weise amalgamirten Metallgegenstände vergoldet werden, so braucht man nur Goldamalgam auf ihre Oberfläche zu bringen und dann das Quecksilber durch Erhitzen zu verjagen. Ungeachtet meiner Unbekanntschaft mit den Verfahrungsweisen der Vergoldungskunst gelang es mir, nach dieser Methode Eisen- und Platinblech mit einer regelmäßigen und cohärenten Goldschicht zu überziehen. Auch machte ich dabei die Erfahrung, daß sich auf den zu vergoldenden oder zu versilbernden Stücken reservirte Stellen erhalten lassen, indem die mit einem passenden Grunde oder Firniß gemachten Zeichnungen auf dem gleichförmigen, glänzenden Quecksilberüberzuge unversehrt erscheinen.[14] Der Aufwand für Natrium ist sehr gering, da man kaum $^1/_{200}$ Gewichtstheil Natrium in dem Quecksilber aufzulösen braucht, um ein sehr wirksames Amalgam zu erhalten.

Die Methoden, an welche ich in dieser Mittheilung zu erinnern mir erlaube, gestatten also, die in den Künsten verwendeten Metalle mit Quecksilber zu überziehen und Kupfer und Bronze, sowie auch Eisen und Platin, zu vergolden und zu versilbern, ohne die älteren bisher befolgten Verfahrungsarten wesentlich abändern zu müssen.

Die Vergolder haben nun nicht mehr nöthig, salpetersaures Quecksilberoxyd anzuwenden und werden durch das in Rede stehende, bei ge-

---

[14] Die einzige dabei zu beobachtende Vorsichtsmaßregel besteht in der Anwendung eines Firnisses, welcher der Einwirkung des in Folge der Oxydation des Amalgams entstandenen Aetznatrons kurze Zeit zu widerstehen vermag.

Digitized by Google

wöhnlicher Temperatur auszuführende Amalgamirverfahren vor den Quecksilberdämpfen, deren traurigen Wirkungen jährlich so viele von ihnen zum Opfer fallen, in Zukunft geschützt.

XVII.

Analyse nebst pyrometrischer Werthbestimmung des bekannten und zu Glashäfen vorzüglich gesuchten feuerfesten Thones von Grünstadt; von Dr. Carl Bischof.

Die Fundstätte dieser ausgezeichneten „Hafenerde" befindet sich zwischen den Dörfern Tiefenthal, Eisenberg und in unmittelbarer Nähe von Hettenleidelheim, welches letztere, circa $1^1/_2$ Stunde S. W. von Grünstadt in der bayerischen Rheinpfalz entfernt, in dem dort vorhandenen kleinen Thale liegt.

Das Vorkommen kann wohl als Diluvialbildung betrachtet werden, die den Tertiärkalk überlagert, der seinerseits auf dem in den großartigen Steinbrüchen bei Tiefenthal bekannten und für Bauten sehr geschätzten Buntsandstein ruht.

In der über diesem Thonlager befindlichen Sandschicht wurde ein wohl erhaltener Mahlzahn eines Mammuth (Elephas primigenius) sowie verschiedene Knochenbruchstücke gefunden.

In der Thonschicht selbst wurden bis jetzt nur verkohlte Holzstücke und Wurzeln, mitunter in recht großer Menge, angetroffen; auch enthält der Thon stellenweise größere Stücke derben und sehr reinen Graphits. Diese beiden Materialien dürften dem Thone seine öfters schwärzliche oder dunkelblaue Färbung verleihen.

Was die Entstehungsweise angeht, so scheint die Thonablagerung hier ein Zersetzungsproduct von Porphyr und Porphyrmandelstein zu seyn, die den nur wenige Stunden entfernten Gebirgszug des Donnersbergs größtentheils bilden.

Die Verbreitung des Thones scheint auf eine sehr geringe Fläche beschränkt, etwa auf eine Erstreckung von 600 Metern in der Richtung von N. nach S. und von 280 Metern in jener von O. nach W., und selbst innerhalb dieser Ausdehnung finden sich häufig ganz taube Stellen, während die bis jetzt an den Grenzen des bekannten Bassin's abgeteuften Schächte einen weit geringeren, mageren und sandreichen Thon ergeben. Das Vorkommen ist somit als ein nesterweises zu bezeichnen.

Digitized by Google

Das Thonlager liegt, je nach dem mehr oder minder von dem darüber liegenden Alluvium weggeschwemmt, 30 — 80 Fuß tief unter der Oberfläche und wird angebohrt, nachdem man die Dammerde, gelben Letten, eine viel Wasser führende Sandschicht und schließlich grünlichen und gelben Thon durchteuft hat. Die Mächtigkeit des brauchbaren feuerfesten Thones wechselt zwischen 6 — 13 Fuß, wovon jedoch die 3 — 6 Fuß starke, mittlere Schicht die thonreichste, fetteste und reinste ist, während die obere und untere an Reinheit und Thongehalt etwas nachstehen.

Die Gewinnung geschieht vermittelst Schächten in ganzer Schrotzimmerung, wobei die wasserführende Sandschicht durch den, das Dach des Lagers bildenden gelben fetten Thon abgedämmt wird; dann durch Strecke- sogen. Kammern-Bau. — Da der das Hängende bildende gelbe Thon meistens sehr gut trägt, so wird vom Schachte aus, allmählich weitergreifend, eine sogenannte Kammer, von 12 — 16 Fuß Breite, in der ganzen Höhe des brauchbaren Lagers herausgeschlagen und dieser Raum nur nothdürftig verzimmert. Sobald diese Zimmerung nicht mehr tragfähig, was gewöhnlich der Fall ist, wenn man auf diese Weise 30 bis 40 Fuß vorwärts gegangen, wird das noch brauchbare Holz herausgerissen, worauf die ganze taube Masse allmählich bis zur Oberfläche nachstürzt. Hierauf wird in den übrigen Schachtstößen nach und nach derselbe Abbau ausgeführt und nachdem so die ganze Umgebung des Schachtes abgebaut worden, wird letzterer verlassen, das Holz herausgerissen und in einer Entfernung von 30 — 40 Metern ein zweiter Schacht abgeteuft.

Der Thon wird bereits in der Grube vermittelst einer Art von Axt, in circa 1 Ctr. schwere, längliche, viereckige Stücke gehauen und kommt so in den Handel.

Die Preise des Thons differiren je nach seiner Güte und Reinheit.

Die erste Sorte, auserlesene Stücke, von allem sichtbaren Schwefelkiese frei, kostet loco Grube 30 Kreuzer per Ctr. Diese Qualität wird bereits seit längerer Zeit ausschließlich und mit dem besten Erfolge von den bedeutendsten Glasfabriken Preußens und Frankreichs angewendet.

Die zweite Sorte, von fast gleicher Güte, jedoch nicht mehr sortirt oder ausgelesen, findet in massenhaftester Weise Verwendung in den Fabriken feuerfester Artikel zur Darstellung derartiger Fabricate erster Qualität, sowie in Gußstahlfabriken und Eisenwerken. Dieselbe kostet 24 Kreuzer per 50 Kilogr.

Die dritte Sorte endlich, zu welcher die obere und untere Schicht

Digitized by Google

des feuerfesten Thonlagers genommen wird, findet ihre Verwendung zur Anfertigung der gewöhnlichen feuerfesten Fabricate. Ihr Preis beträgt 14 Kreuzer per Ctr.

Die Fracht nach dem Rheine oder der nächsten Eisenbahnstation, stellt sich incl. Einladegebühren, auf 9 Kreuzer per 50 Kilogr.

Physikalische Eigenschaften.

Ist völlig lufttrocken, von hellbläulicher Farbe mit nur vereinzelt dunkelgefärbten, kohlehaltigen Stellen. — Hat ein sehr gleichmäßiges Ansehen und ist ein Hauch von schmutziggelber Eisenfärbung nur höchst selten zu bemerken. — Fühlt sich recht fettig an. — Schneidet sich glatt und sehr zart, die Schnittfläche ist ein wenig glänzend. — Zeigt einen unebenen Bruch, doch besteht die Masse aus durchaus fettig glänzenden, geglätteten, gleichsam verkneteten Eindrücken und Ablösungen. — Haftet stark an der Zunge. — Zerfällt in Wasser unter Entweichen zahlreicher Bläschen mit singendem Zischen; gibt damit angefeuchtet eine recht bindende, klebende und plastische Masse, welche die Feuchtigkeit lange zurückhält.

Knirscht beim Reiben in dem Achatmörser kaum fühlbar. — Braust nicht beim Uebergießen mit Säure. — Schwärzt sich beim Glühen über der Spirituslampe und brennt sich nach und nach zur gelblichgrauweißen Masse.

Chemische Analyse.[15]

In einer aus mehreren Pfunden dargestellten Durchschnittsprobe des bei 100° C. getrockneten Thones wurde gefunden:

35,05	Thonerde	
47,33	Kieselsäure	39,32 chemisch gebunden 8,01 als Sand
2,30	Eisenoxyd	
0,16	Kalk	
3,18	Kali (vorherrschend)	
1,11	Magnesia	
10,51	Totalglühverlust	(Wasser, Kohle und sehr wenig Schwefel)
99,64		

Hygroskopisches Wasser enthielt der lufttrockene Thon 5,80 Proc.

Der bei 100° C. völlig ausgetrocknete Thon zog, unter eine Glocke mit Wasser gebracht, im Maximum 7,43 Proc. Wasser ein.

---

[15] Den bei meinen Thonanalysen befolgten speciellen Gang werde ich demnächst näher beschreiben.

Digitized by Google

Schwefel wurde gefunden 0,084 Proc.

Von Titansäure waren nur undeutliche Spuren nachzuweisen.

Eine Quantität von 2 Grm. wiederholt mit Flußsäure behandelt, blieb eine in Schwefelsäure wie auch rauchender Salzsäure unlösliche Menge von 2,83 Proc.

Die Analyse erweist somit den vorstehenden Thon als einen reichlich thonerdehaltigen. Die Eisenmenge ist ziemlich beträchtlich, während die des Kalkes höchst gering ist.

Der größere Alkaliengehalt in Verbindung mit dem relativ ansehnlichen an Thonerde wie relativ geringen an Kieselsäure, läßt den Thon in die Classe der Kaoline, wenn auch auf secundärer Lagerstätte, einreihen.

Pyrometrische Werthbestimmung.

Die nach der in diesem Journal Bd. CLIX S. 54 ꝛc. beschriebenen Methode vorgenommene pyrometrische Bestimmung des Thones, — den besten schottischen Thon, den Garnkirker, versetzt mit der einfachen Menge Quarzpulver, als maaßgebende Einheit gesetzt — gibt die Feuerfestigkeit = mehr als 2.

Das Bindevermögen, in der a. a. O. beschriebenen Weise bestimmt, ist = nahe 8.

Wird der vorher vollkommen getrocknete Thon in geringerem Hitzegrade, gewöhnlicher Ofenrothglühhitze, geglüht, so verhält er sich sehr günstig. Er sintert alsdann gleichmäßig, ohne äußere Risse oder Sprünge, zur dichten bläulich-weißen Masse zusammen und schwindet dabei von 100 auf circa 92.

Der somit recht bindende Thon verdient demnach mit Recht seinen Ruf: als hervorragend feuerfester.

Wiesbaden, den 15. April 1867.

XVIII.

Ueber Citronensäure; von Guido Schnitzer.

In Wagner's neuestem Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie (für 1866) sind einige werthvolle Notizen zur Fabrication der Citronensäure aufgeführt, zu deren Ergänzung die praktische Erfahrung noch mehrere Anhaltspunkte bieten kann.

Daß die Verarbeitung von eingedicktem Citronensaft (gewöhnlich von

Digitized by Google

23 — 25° Baumé) ungleich mehr Schwierigkeiten bietet als diejenige von citronsaurem Kalk, der an Ort und Stelle aus frischem Saft bereitet wurde, ist unbestreitbar. Ebenso wenig ist aber zu läugnen, daß häufig halbzersetzter citronensaurer Kalk im Handel vorkommt, besonders bei der Waare, die aus Sicilien bezogen wurde. Die Schuld dieser Zersetzung dürfte hauptsächlich in der mangelhaften Darstellungsweise des citronsauren Kalkes zu suchen seyn. Wenigstens habe ich von anderer Seite vielfach sehr reinen unzersetzten citronsauren Kalk erhalten, namentlich aus Spanien durch das Haus Dörr in Malaga, von welchem ich Jahre lang Waare in Kisten liegen hatte, ohne daß eine Zersetzung wahrnehmbar gewesen wäre. Bei der Darstellung des citronsauren Kalks aus frischem Saft dürfte vorzugsweise zu berücksichtigen seyn, daß der erwärmte Saft nur bis zu schwach saurer Reaction mit Kalk oder Kreide neutralisirt werde, weil durch einen Ueberschuß an Kalk auch die gährungserregenden Bestandtheile des Saftes mit niedergeschlagen werden. Der abgesetzte citronsaure Kalk, nach Entfernung der darüberstehenden Flüssigkeit noch einmal mit warmem Wasser durchgerührt und dann, wenn möglich, centrifugirt und rasch an der Sonne oder in luftigen Räumen gut getrocknet, gibt eine Waare, die lange unzersetzt aufbewahrt werden kann, falls nicht während des Transportes oder in den Lagerräumen von Neuem Feuchtigkeit dazu tritt.

Der Vorschlag von Perret,[16] aus dem frischen Saft citronsaure Magnesia darzustellen und diese an die Citronsäurefabriken zu liefern, macht die Darstellung der Citronensäure umständlicher und schwieriger. Es wäre dann der Rohstoff vorher in ein anderes citronsaures Salz zu verwandeln, welches durch Schwefelsäure zersetzt einen unlöslichen Rückstand neben freier Citronensäure hinterlassen müßte. Wendet man hierzu Chlorcalcium oder wie Wagner vorschlägt Chlorbaryum an, so erhält man neben dem citronsauren Kalk- oder Barytsalz Chlormagnesium, welches bis jetzt noch wenig Verwendung hat, und deßhalb sich schwer verwerthen ließe. Um nun zugleich nutzbare Nebenproducte zu erhalten, dürfte sich vielleicht eine Methode empfehlen, nach welcher die Fabrication von Citronensäure mit der von Essigsäure und Bittersalz verbunden würde. Man könnte nämlich die citronsaure Magnesia durch essigsauren Kalk zersetzen und den gefällten citronsauren Kalk wie gewöhnlich weiter auf Citronensäure verarbeiten. Die gebildete essigsaure Magnesia dient dann, durch Schwefelsäure zersetzt, zur Darstellung von Essigsäure und der Rückstand von der Destillation der Essigsäure, die schwefelsaure

[16] Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 247.

Digitized by Google

Magnesia, liefert durch Umkrystallisiren reines Bittersalz. Natürlich wird es immer von localen Verhältnissen abhängen, ob dieser Gang mit Vortheil gewählt werden kann.

Der citronsaure Kalk des Handels enthält gewöhnlich zwischen 80 und 90 Proc. reinen dreibasischen citronsauren Kalk und erfordert nach Verhältniß 60 bis 70 Pfund Schwefelsäure von 60° Baumé auf den Centner zur Zersetzung. Die vom Gyps abfiltrirte Lösung der Citronensäure wird je nach der Krystallisation, welche man zu erzielen wünscht, auf 35 — 37° Baumé eingedampft und dann der Krystallisation überlassen. Die Krystalle müssen bei gelinder Wärme getrocknet werden, da sie sonst leicht verwittern, d. h. durch Wasserverlust trübe werden.

XIX.

Technisch-chemische Notizen; von Dr. R. Brimmeyr.

(Fortsetzung von Bd. CLXXXIV S. 522.)

VI. Die Anilinfarben-Industrie auf der dießjährigen allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris.

2) Das Diphenylamin und dessen Homologe.

Die Entdeckung des Diphenylamins (und des Phenyltolylamins) reicht in das Jahr 1864 zurück, wo A. W. Hofmann dasselbe unter den Producten der trockenen Destillation des Rosanilins, des Phenyl- und des Tolylblau's antraf. Hofmann ging von der Ansicht aus, daß, da Rosanilin bei der trockenen Destillation Anilin, und Aethylrosanilin Aethylanilin geben, das phenylirte Rosanilin ebenfalls phenylirtes Anilin unter den Destillationsproducten liefern würde. Der Versuch bestätigte seine Ansicht auf's Glänzendste (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXII S. 160). Das Material dazu hatte er durch Hrn. C. Girard in Lyon erhalten, der eine bedeutende Menge Anilinblau der trockenen Destillation unterworfen. Um das stark gefärbte, dickflüssige Product zu reinigen, unterwarf er es der Rectification, bis das Thermometer bei 300° C. stationär blieb und die Destillation einer bestimmten Verbindung bekundete. Will man die Destillation der schwer siedenden Oele umgehen, so kann man die braune schmierige Masse mit etwas verdünnter Salzsäure behandeln, um das noch etwa anhaftende Anilin wegzunehmen, und dann in verdünntem, mit Ammoniak versetzten Al-

Digitized by Google

kohol lösen, wodurch sich beim Erkalten das Alkaloid in kleinen fettglänzenden Blättchen ausscheidet, welche bei 45° C. schmelzen und beim Wiedererkalten zu einer strahlenförmig krystallisirten Masse erstarren.

Als charakteristische Reaction für die Nachweisung selbst kleiner Mengen Diphenylamin führt Hofmann die durch concentrirte Salpetersäure hervorgerufene blaue Färbung an, die aber nicht bleibend ist, sondern beim Verdünnen mit Wasser wieder verschwindet. Es muß aber einen Körper geben, dem diese blaue Farbe angehört, da sie sich nach Hofmann auch bei der Einwirkung anderer oxydirender Agentien bilden soll. Von den anderen Eigenschaften des Diphenylamins erwähnen wir nur, als von etwaigem technischen Interesse, sein Verhalten zu Quecksilberchlorid oder Arsensäure bei Gegenwart von Toluidin. Durch Erhitzen einer Mischung dieser Substanzen erhält man eine Schmelze, welche sich in Alkohol mit prachtvoll violettblauer Farbe löst. Hofmann hält den entstandenen Körper für monophenylirtes Rosanilin. Aus einer späteren Abhandlung über das Phenyltolylamin (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXII S. 289) erfahren wir, daß letzteres durch Zusammenschmelzen mit Quecksilberchlorid ebenfalls einen in Alkohol mit prachtvoll violettblauer Farbe löslichen Körper liefert, den Hofmann seiner Bildungsweise nach als Tolyldiphenylrosanilin bezeichnet. Sonderbar muß es erscheinen, daß Hofmann den blauen Körper nicht darzustellen vermochte; vermuthlich war die ihm zu Gebote stehende Menge der secundären Monamine zu gering, um damit umfassende Versuche anstellen zu können.

Es ist klar, daß die Synthese der blauen Farbstoffe keine Schwierigkeit mehr darbietet, sobald das Diphenylamin und dessen Homologe, besonders das Phenyltolylamin, in beliebiger Menge dargestellt werden können. Verschiedene nutzlose Versuche sind seit Hofmann's Entdeckung gemacht worden, um die 2 Aequiv. typischen Wasserstoffs des Anilins durch Phenyl zu ersetzen, bis endlich C. Girard, G. de Laire und P. Chapoteaut ihre Untersuchungen über die Bildung der secundären Monamine der Phenyl- und der Tolylreihe veröffentlichten (Comptes rendus, t. LXIII p. 91; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXL S. 344). Aus diesen erhellt, daß das Diphenylamin durch Einwirkung des Anilins auf seine Salze sich ebenso bildet wie das triphenylirte Rosanilin aus dem Anilin und Rosanilin. Man erhitzt in einem langhalsigen Kolben oder in einem geschlossenen Gefäße unter einem Druck von 4 bis 5 Atmosphären eine Mischung von $1\frac{1}{2}$ Aeq. Anilin und 1 Aeq. chlorwasserstoffsaurem Anilin auf eine zwischen 210 und 240° C. liegende Temperatur. Der Beginn der Reaction wird durch die Entwickelung von

Digitized by Google

Ammoniak angezeigt. Nach 30 bis 35 Stunden ist die Operation beendigt und man erhält eine bis zu $^1/_5$ von dem Gewichte des angewendeten Anilins betragende Menge Diphenylamin. In geschlossenen Gefäßen und unter einem Druck von 4 bis 5 Atmosphären geht die Bildung dieser Base rascher und in beträchtlicherer Menge vor sich. Der Siedepunkt der gereinigten Substanz liegt bei 310° C.

Auf dieselbe Art und Weise erhält man das Phenyltolylamin und das Ditolylamin. Das Phenyltolylamin, durch Einwirkung von Anilin auf chlorwasserstoffsaures Toluidin, oder von Toluidin auf chlorwasserstoffsaures Anilin dargestellt, zeigt in seiner Reaction ebenso wie das Ditolylamin große Aehnlichkeit mit dem Diphenylamin; sein Siedepunkt liegt bei 330°, der des Ditolylamins zwischen 355 und 360°.

Unstreitig empfiehlt sich obige Darstellungsart durch ihre Eleganz und Einfachheit, und wenn es bis jetzt noch nicht gelungen ist, die secundären Monamine der Phenyl- und Tolylreihe fabrikmäßig darzustellen, so liegen gewiß nur mehr technische Schwierigkeiten im Wege, die aber vielleicht in diesem Augenblicke schon überwunden sind.

Eine fernere Bildungsweise des Diphenylamins constatirte in jüngster Zeit A. W. Hofmann (Comptes rendus, t. LXIV p. 387), welche insofern Interesse bietet, als sie das Resultat der Einwirkung des Anilins nicht auf seine Salze, sondern auf die Anilide ist und ferner gleichzeitig eine Quelle abgibt für die künstliche Entstehung der Benzoesäure.

Bekanntlich gibt die trockene Destillation des oxalsauren Anilins vorzüglich Oxanilid, während das Formanilid oder Phenylformamid nur als Nebenproduct auftritt. Erhitzt man dagegen rasch 2 Aequiv. Oxalsäure mit 2 Aequiv. Anilin, so erhält man eine große Menge Formanilid, unter Ausscheidung von Kohlensäure und Wasser. Unter den Destillationsproducten findet sich Diphenylamin, welches herrührt von einer secundären Umsetzung von Formanilid und Anilin unter Entwickelung von Blausäure und Wasser. Ferner trifft man einen flüssigen Körper neben dem Diphenylamin, welcher mit den Wasserdämpfen übergeht, wenn man das Destillationsproduct mit concentrirter Salzsäure erhitzt. Der aromatische Geruch läßt schon das Benzonitril erkennen. Durch längeres Kochen mit caustischem Natron löst sich dasselbe unter Ammoniakentwickelung auf und setzt sich in Benzoesäure um, welche mit dem Natron verbunden bleibt.

Unterwirft man Toluidin derselben Behandlungsweise, so resultirt Tolylformamid und durch Zersetzung desselben Tolylsäure.

Was nun die industrielle Seite der Geschichte des Diphenylamins betrifft, so ist es für die Zukunft dieses neuen Körpers von Interesse zu

Digitized by Google

wissen, ob er für die Rückbildung eines blauen Farbstoffes, den wir vorläufig nicht mit dem triphenylirten Rosanilin identificiren dürfen, sich eignet und ob für den Fall einer günstigen Beantwortung dieses ersten Punktes die Herstellungskosten dem neuen Producte erlauben gegen den durch Umwandlung des Rosanilins erzeugten Farbstoff in die Schranken zu treten. A priori kann ihm ein günstiges Prognostikon gestellt werden gerade in dem Umstande, daß das Rosanilin umgangen wird. Man erhält den blauen Farbstoff fast ohne Beimengung rother und violetter Körper, was bei dem auf gewöhnlichem Wege erhaltenen triphenylirten Rosanilin, wie jeder Fachmann weiß, die Reinigung so zeitraubend und kostspielig macht, indem noch wechselnde Mengen schwer zu beseitigenden mono- und diphenylirten Rosanilins neben den Homologen des triphenylirten Rosanilins sich vorfinden. Es ist also gerade das so gesuchte und theure Lichtblau, welches man auf diese Weise in seiner vollen Reinheit erzielt.

Nach den classischen Arbeiten von Hofmann über die Genesis des Rosanilins mag es nun außer Zweifel gestellt seyn, daß dasselbe entsteht durch Zusammenziehen von 2 Atomen Toluidin und 1 Atom Anilin mit Ausstoßung von 6 Atomen Wasserstoff, welche durch die oxydirenden Agentien zu Wasser oxydirt werden. Eine Erweiterung und zugleich Bestätigung hat diese Ansicht erhalten durch G. de Laire, C. Girard und P. Chapoteaut (Comptes rendus, t. LXIII p. 964 und t. LXIV p. 416). Diese Chemiker haben durch Einwirkung oxydirender Agentien auf reines Anilin, reines Toluidin und eine Mischung von beiden (1 At. Toluidin, 2 At. Anilin) neue Körper entdeckt, welche unter sich und mit dem Rosanilin eine arithmetische Reihe bilden und respect. durch $C^2 H^2$ abweichen:

Violanilin	$C^{36} H^{15} N^3$
Mauvanilin	$C^{38} H^{17} N^3$
Rosanilin	$C^{40} H^{19} N^3$
Chrysotoluidin	$C^{42} H^{21} N^3$

Wendet man dieselbe Schlußfolgerung auf die triphenylirten Derivate an, so müßte das triphenylirte Rosanilin z. B. entstehen durch Zusammenziehung entweder von 2 At. Phenyltolylamin und 1 At. Diphenylamin, oder von 2 At. Diphenylamin und 1 At. Ditolylamin, mit Ausscheidung von 6 At. Wasserstoff. In der That erhält man blaue Farbstoffe, wenn man das Diphenylamin der Einwirkung Wasserstoff entziehender Agentien aussetzt. Sonderbar aber ist es, daß die Körper, welche mit dem Anilin Roth erzeugen, wie die Arsensäure ꝛc., für das

Digitized by Google

Diphenylamin wenig geeignet erscheinen und man zur Wahl neuer Agentien schreiten muß, welche als Aequivalent von H^2 indicirt sind.

Nach vielen Versuchen ist es mir gelungen, aus Diphenylamin, welches durch trockene Destillation von Anilinblau erhalten worden war, einen blauen Farbstoff herzustellen. Besser gelang der Versuch mit Diphenylamin, welches ich durch die Güte des Hrn. C. Girard in Lyon erhielt und das nach seinem Verfahren erzeugt worden war. Die Reinigung des neuen Körpers geht leicht von Statten durch Behandlung mit Alkohol, dem etwas Salzsäure zugesetzt wird. In seinen Eigenschaften und seinem Verhalten gegen Lösungsmittel zeigt er die größte Aehnlichkeit mit dem triphenylirten Rosanilin. Geschmolzen bildet er eine bronzefarbene Masse, die ein dunkelblaues Pulver gibt und sich in starkem Alkohol mit himmelblauer Farbe löst. Seide und Wolle werden damit in prachtvollem Blau gefärbt, das selbst am künstlichen Lichte noch einen grünlichen Schimmer erhält.

In jüngster Zeit ließ sich C. Girard ein Verfahren zur Darstellung eines blauen Farbstoffes aus käuflichem Diphenylamin patentiren (Mechanics' Magazine, Juni 1867, S. 357). Er wendet zur Wasserstoff-Entziehung den Anderthalb-Chlorkohlenstoff (zweifach-gechlortes Aethylenchlorür) an, indem er 3 Theile desselben auf 2 Theile Diphenylamin in einem Destillirapparat während 5 bis 6 Stunden zwischen 170° und 190° C. wirken läßt. Während der Reaction entwickelt sich salzsaures Gas und Einfach-Chlorkohlenstoff; letzterer in einer dem in Farbstoff umgewandelten Diphenylamin entsprechenden Menge. Die bronzefarbene Schmelze wird gepulvert und bis zur vollständigen Erschöpfung in einen Deplacirungsapparat mit Benzol oder Aether unter geringer Erwärmung behandelt. Der unangegriffene Theil des Sesquichlorids sowie des Diphenylamins lösen sich mit einer kleinen Partie blauvioletten Farbstoffes, während der größte und beste Theil des blauen Farbstoffes ungelöst zurückbleibt. Will man ihn noch ferner reinigen, so kann man ihn in kochendem Alkohol lösen und durch Salzsäure fällen. Girard nimmt 2 Vol. Säure auf 1 Vol. Alkohol. Nach einer oder zwei successiven Lösungen und Fällungen ist der blaue Körper fast chemisch rein. Die saure alkoholische Flüssigkeit enthält eine Mischung von blauen und besonders violetten und braunen Farbstoffen.

Der Erfinder hat beobachtet, daß unter denselben Bedingungen der Darstellung Ditolylamin einen braunen, Diphenylamin einen schwärzlichblauen und Phenyltolylamin einen blauvioletten Farbkörper erzeugt; daß aber eine Mischung von Diphenylamin und Ditolylamin oder Diphenylamin und Phenyltolylamin in irgend einem Verhältniß Blau

Digitized by Google

gibt. Er bemerkt indeſſen, daß manche Verhältniſſe beſſer ſind als andere, und daß 2 Theile Diphenylamin auf 1 Theil Ditolylamin eine gute Miſchung geben.

Oxalſäure kann ebenfalls für die Umwandlung des Diphenylamins in blauen Farbſtoff verwendet werden, aber der Ertrag iſt geringer. Das beſte Miſchungsverhältniß ſind gleiche Theile Säure und Alkaloid. Man erhitzt zwiſchen 110 und 120° C. während 3 bis 5 Stunden, trägt aber Sorge, daß dieſe Temperatur nicht überſchritten werde, weil ſonſt der Farbſtoff wieder zerſtört wird; ſobald das Maximum von Färbevermögen erreicht iſt, läßt man erkalten und kocht mit Waſſer aus, um die überſchüſſige Säure wegzunehmen. Das übrige Reinigungsverfahren wie oben.

Ueber die praktiſche Seite obigen Verfahrens läßt ſich vorläufig nichts behaupten. Iſt der Ertrag an Farbſtoff lohnend, ſo wird die Induſtrie bald Mittel finden, das Kohlenſtoffſesquichlorid wohlfeil darzuſtellen. Mir ſtand keines zu Gebote, um damit Verſuche anſtellen zu können; ich fand dagegen bei Oxalſäure zwar Blaubildung, aber in ſo geringer Menge, daß wohl vorauszuſehen iſt, daß dieſes Agens keiner allgemeinen Anwendung fähig ſeyn wird. Nach dem von mir aufgefundenen Verfahren, das von den vorigen ganz verſchieden iſt und ſich durch relative Wohlfeilheit auszeichnet, verläuft die Operation ruhig und ohne beſonderer Aufſicht zu bedürfen bis zu Ende. Später, wenn vergleichende Verſuche über den Werth entſchieden haben, wird Näheres darüber berichtet werden.

Echternach (Großherzogthum Luxemburg), 15. Juni 1867.

XX.

Die Prüfung des Anilinöles; von Dr. M. Reimann.

Mit Abbildungen.

Comme le soleil chasse les tenebres,
Ainsi la science chasse les erreurs.

Es iſt eine in der Anilininduſtrie allgemein gemachte Erfahrung, daß gewiſſe Sorten Anilinöl eine beſſere Ausbeute liefern als andere, und es iſt daher für den Fabrikanten von der höchſten Wichtigkeit, über die Natur des Anilinöles, welches er verwendet, ſoviel als möglich in's Klare zu kommen. Man hatte Gelegenheit, die angedeutete Erfahrung vorzüglich bei der Fabrication des Fuchſins zu machen. Es wurde gerade in dieſem Artikel wohl am meiſten experimentirt, die Güte des

Digitized by Google

Anilinöles im Zusammenhange mit einer möglichst großen Ausbeute an gutem Farbstoffe von vorn herein festzustellen. Man gerieth, wie allgemein bekannt, bald auf den Abweg, chemisch reines Anilin als das Ideal eines fuchsinogenen Anilinöles zu betrachten, machte aber in dieser Hinsicht sehr bald die Erfahrung, daß von der größeren Reinheit des Anilins an und für sich noch keine Verbesserung in der Fuchsinausbeute zu erwarten sey. Endlich wurde nachgewiesen, daß reines Anilin ebenso wenig wie sein Homologon, das Toluidin, im Stande sey Fuchsin (Rosanilinsalz) zu bilden, sondern daß nur von einem Gemenge beider Stoffe die Bildung dieses Pigmentes zu erwarten sey. Unzweifelhaft beansprucht das Fuchsin zu seiner Bildung ein Gemisch von Anilin und Toluidin in gewissen Verhältnissen. Ist nun das Mischungsverhältniß in dieser Art zugegen, so wird auch ein solches Anilinöl bessere Ausbeuten an Fuchsin geben, als ein anderes, dem der eine oder andere Bestandtheil mehr oder weniger abgeht.

In genauer Erwägung dieser Verhältnisse kommt man bald zu dem Schluß, daß es für die gesammte Anilinfarben-Industrie von der höchsten Bedeutung wäre:

1) eine Methode zu kennen, um in käuflichem Anilinöl leicht und sicher den Gehalt an Anilin und Toluidin zu bestimmen, und zugleich
2) den Einfluß kennen zu lernen, welchen die Verschiedenheit des Mischungsverhältnisses beider Bestandtheile auf die Ausbeute an Fuchsin ausübt;
3) das Gemisch festzustellen, welches die größte Menge krystallisirten Farbstoffes liefert.

Ich glaube nun, daß eine gründlichere Untersuchung des Anilinöles, welche ich vor einiger Zeit unternahm, im Stande seyn wird, uns der Lösung dieser Fragen wesentlich zu nähern.

Schon seit mehreren Jahren waren die Fabrikanten bemüht, ein Anilinöl ausfindig zu machen, das ihnen möglichst große Ausbeute an Fuchsin gewährte. Sie haben wirklich auf die eine oder andere Art in dieser Hinsicht ihren Zweck erreicht. Sie verfuhren natürlich vollkommen empirisch im Studium des für sie brauchbaren Anilinöles. Man suchte durch Probiren verschiedener Anilinöle das für die Ausbeute günstigste auszufinden und für spätere Chargen wieder genau eben solche Sorten Anilinöl zu erhalten. Zum Probiren des Anilinöles bediente man sich vorzugsweise des Aräometers. Dabei sey gleich bemerkt, daß eine Prüfung des specifischen Gewichtes für das Anilinöl nur dann in Wirklichkeit maßgebend seyn kann, wenn dasselbe immer genau nach derselben

Digitized by Google

Methode dargestellt wird, also wenn es beispielsweise immer nur von einer Fabrik bezogen wird. Es sind alsdann hauptsächlich die anwesenden Mengen unveränderten Benzols und Nitrobenzols nahezu gleich, welche auf eine Aräometerbestimmung wesentlich influiren.

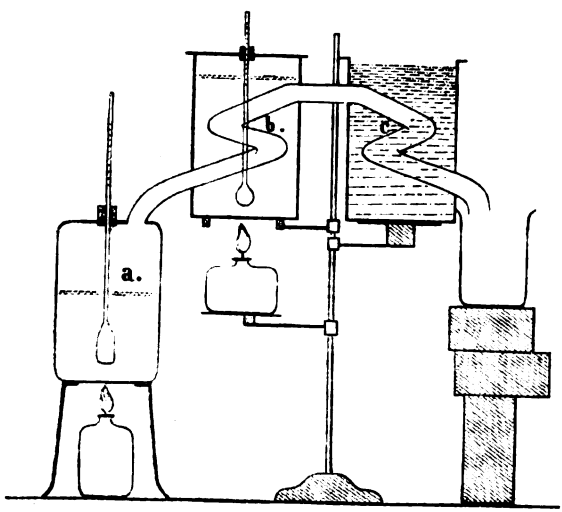
Um der Sache etwas näher zu treten, suchte ich vor Allem die Bestandtheile des Anilinöles einer genaueren Prüfung zu unterwerfen. Unter vollkommener Berücksichtigung der Herstellungsweise des Anilinöles gelang es mir, das Studium seiner Bestandtheile im Wesentlichen zu vollenden. Man stellt jetzt allgemein das Anilin durch Nitrificirung des Benzols und nachherige Reduction des entstandenen Nitrobenzols dar. Ein aus Steinkohlentheer direct gewonnenes Anilinöl gehört nach meinen Erfahrungen zu den Seltenheiten. Das Benzol, welches man zur Fabrication des Anilinöles verwendet, siedet zwischen 80 und 150° C. Es kann demnach nicht aus reinem Benzol bestehen, sondern ist ein Gemisch von Benzol und dessen Homologen Cumol und Cymol.

Es werden folglich durch die gewöhnliche Behandlung, welcher man das Benzol zur Darstellung des Anilinöles unterwirft, im Wesentlichen Anilin, Toluidin, Cumidin und Cymidin gebildet werden. Auf diese richtete ich daher mein Hauptaugenmerk. Wesentlich erleichtert wurde mir die Untersuchung dadurch, daß in einzelnen Fabriken mehr oder weniger getrennte Anilinöle dargestellt werden. Diese trennen nämlich das zu verarbeitende Benzol durch Destillation in einen Theil, welcher bis 100°, der Temperatur der Wasserdämpfe von gewöhnlichem Druck, und einen solchen, welcher von 100—150° destillirt. Der bis 100° destillirende Theil enthält alsdann natürlich vorzüglich Benzol, während nur verhältnißmäßig geringe Mengen von Toluol, Cumol und Cymol darin enthalten sind; dagegen enthält der von 100—150° destillirende Theil, welcher zu gleicher Zeit der bedeutend kleinere ist, nur spurweise Benzol, während Toluol, Cumol und Cymol in der Hauptsache darin vertreten sind. Aus diesen so getrennten Benzolen, von denen wir das bis 100° destillirende Kuphobenzol, das von 100—150° siedende dagegen Barobenzol nennen wollen, fabricirt man nun dem entsprechend ein Kupho- und Baronitrobenzol, und aus diesem wieder zwei analoge Sorten Anilinöl: das Kuphanilin und Baranilin. Aus diesen wird nach gewissen Principien ein für Fuchsinfabrication brauchbares Anilinöl gemischt. Das alsdann entstandene Anilinöl enthält also alle Bestandtheile, welche das Benzol ohne Trennung auch gegeben hätte, nur in anderer Mischung. Gelingt es daher, die Bestandtheile des Kuph- und Baranilins aufzufinden, so sind auch damit die Bestandtheile des Mischungsproductes gegeben.

Digitized by Google

Das Kuphanilin, welches ich zunächst untersuchte, war ein wasserhelles, leicht bewegliches Oel vom specifischen Gewicht 1,02 und aromatischem, aber nicht gerade angenehmem Geruche. Es siedet zwischen 180 und 190°. Ich konnte demnach in dem Kuphanilin nur eine große Quantität reinen Anilins vermuthen, welchem Toluidin in geringeren Mengen beigemischt war, das aber seinen Geruch einer im Steinkohlen- wie Knochentheere vorkommenden flüssigen Base, dem Odorin, verdankt. Außerdem enthielt das Oel noch geringe Quantitäten Wasser. Ich suchte vor Allem das Kuphanilin wieder nach den Siedepunkten in einzelne Gruppen leichter und schwerer siedender Körper aufzulösen. Zu dem Ende bediente ich mich eines complicirten Destillationsapparates, Fig. 1, bestehend aus einem kleinen Destillationskessel mit Oeffnung für Thermometer und Abzugsrohr für die Dämpfe, einer kupfernen Schlange, welche sich von dem Kessel nach oben windet und in einen ebenfalls kupfernen Behälter eingesetzt ist, und einer gleichen, aber abwärts steigenden Schlange, in welche die aufsteigende direct übergeht.

Fig. 1.



Ich brachte in den Schlangenbehälter b Paraffin, das ich bis zu einer bestimmten Temperatur mit einer Alkoholflamme erhitzte. Zur Regulirung der Temperatur war innerhalb der Windungen der Schlange b ein Thermometer angebracht. In c befand sich Wasser; a wurde mit einer bestimmten Quantität des betreffenden Anilins gefüllt, dessen Temperatur durch ein in a befindliches Thermometer abgelesen werden

Digitized by Google

konnte. Es leuchtet nun ein, daß, wenn das Paraffin in b z. B. auf 100° erhitzt wurde, während man das Anilin in a in's Sieden brachte, die Dämpfe des Anilins die ganze auf 100° erhitzte Schlange durchlaufen mußten. In dieser nun condensirten sich, wenn nicht ganz, so doch zum größten Theile, diejenigen Bestandtheile, welche zu ihrer Verflüchtigung eine höhere Temperatur erfordern, aber von den übrigen aus a entweichenden, leichter siedenden Bestandtheilen mitgerissen wurden. Es werden also in c auch nur bis 100° flüchtige Bestandtheile condensirt werden können. Da ich in dem Kuphanilin nur Wasser, Odorin, Anilin und Toluidin vermuthen konnte, so erhitzte ich b nach und nach auf 100° (Siedepunkt des Wassers), 134° (Siedepunkt des Odorins — eigentlich 133,3°), 182° (Siedepunkt des Anilins) und 198° (Siedepunkt des Toluidins).

Ich wendete zur Destillation 44,25 Grm. Kuphanilin an.

Es destillirten bis 100° = 2 Gramme } 1
134° = 0,5 Gramme }
182° = 40,75 Gramme } 2
198° = 1 Gramm }

Der bis 100° übergegangene Theil bestand aus Wasser, dem nur einzelne Tropfen unveränderten, durch den Geruch sehr wohl zu erkennenden Benzols beigemischt waren. Auch der bis 134° übergegangene Theil, welcher den dem Odorin eigenthümlichen Geruch in hohem Maaße zeigte, bestand zum großen Theil aus Wasser, dem etwas von einem öligen, unten sich absetzenden Körper beigemischt war. Beim Schütteln mit Wasser löste sich aus diesem Theile alles Odorin (welches bekanntlich mit Wasser mischbar ist und sich dadurch wesentlich von den anderen Alkaloiden unterscheidet) auf, und es blieben nur geringe Spuren von Benzol und Anilin zurück, welche weiter nicht berücksichtigt wurden. Wir werden daher von der Wahrheit nicht abweichen, wenn wir den Theil 1 aus Odorin und Wasser bestehend betrachten.

In dem Theile 2 dagegen ist kein Odorin mehr enthalten, denn durch Schütteln mit Wasser entstehen keine bedeutenden Volumänderungen mehr. Von den höheren Homologen, wie Cumidin und Cymidin kann in 2 füglich nicht gut etwas enthalten seyn, da dieser Theil zwischen 180 und 190° destillirt, die gedachten Homologe aber wenigstens eine Temperatur von 210° erfordern würden. Man kann daher sehr wohl annehmen, daß 2 besteht aus Anilin und Toluidin. Könnten wir Anilin und Toluidin trennen, so wäre damit die Analyse des Kuphanilins vollendet. Nach langen Bemühungen gelang es, eine Methode zu finden, welche zur Trennung des Anilins und Toluidins geeignet ist. Sie be-

Digitized by Google

ruht auf der fast gänzlichen Unlöslichkeit des schwefelsauren Anilins in Aether. Das schwefelsaure Toluidin ist dagegen, wenn auch nicht leicht, so doch immer in Aether löslich. Ob man diese Methode auf die Analyse anwenden konnte, hing natürlich von einer Probe ab. Ich mischte daher 75 Grm. chemisch reinen Anilins mit 25 Grm. chemisch reinem Toluidin; das dabei entstandene Oel verwandelte ich mit der erforderlichen Menge Schwefelsäure in neutrales schwefelsaures Anilin und behandelte das entstandene weiße Salz auf einem Filtrum mit Aether. Die dabei übrig gebliebene Salzmasse, welche vom Aether nicht gelöst war, blieb nach der Trocknung constant auf dem Gewichte 114,9 Grm., was einer Menge von 75,3 Grm. reinem Anilin entspricht. Das mit Kalihydrat abgeschiedene Anilin sott bei 182°.

Nachdem die Probe in dieser Weise günstig ausgefallen war, wurde der Theil 2 des Kuphanilins in der gleichen Weise behandelt. Nach der Ueberführung von 39,66 Grm. Kuphanilin 2 in Sulphat und Ausziehen mit Aether blieben übrig 56,52 Grm. schwefelsaures Anilin, was entspricht 36,9 Grm. chemisch reinem Anilin. Der Theil 2 enthält demnach 93,2 Proc. Anilin und 6,8 Proc. Toluidin. Da nun von

Kuphanilin 1 vorhanden waren . .	2,5	Grm.
Kuphanilin 2 aber	41,75	Grm.
zusammen	44,25	Grm.,
so besteht das Kuphanilin aus . .	5,6 Proc.	Odorin und Wasser,
	89,2 Proc.	Anilin, und
	5,1 Proc.	Toluidin
	zusammen 99,9 Proc.	

Bei einer zweiten in ganz der nämlichen Weise angestellten Analyse ergaben sich als Bestandtheile des Kuphanilins:

89,5 Proc. Anilin,
5,5 „ Toluidin, und
4,2 „ Odorin und Wasser,

was mit dem vorigen Resultate im Wesentlichen übereinstimmt.

Wir können aus diesen Zahlen das Resultat ziehen, daß das Kuphanilin bestehe aus

90 Proc. Anilin,
5 „ Toluidin, und
5 „ Odorin und Wasser.

Es handelt sich jetzt noch um die Untersuchung des Baranilins, welches ein wasserhelles, nicht so leicht wie das vorige bewegliches Oel darstellt, und zwischen 195 und 215° C. siedet. Es müssen daher in dem Baranilin die schwerer siedenden Alkaloide überwiegen, und es kann das Anilin nur in geringen Mengen vertreten seyn. Da wir es hier

Digitized by Google

demnach mit einer Mischung aus einer größeren Menge Toluidin mit einer verhältnißmäßig geringeren seiner Homologen zu thun haben, so kann unsere vorher angewendete Trennungsmethode keine Anwendung finden, da sie ja nur auf die Trennung von Anilin und Toluidin berechnet war. Es wurde daher eine andere Methode gesucht, das Toluidin von den beigemischten Körpern zu trennen. Ich fand eine Grundlage zu dieser Methode in der Unlöslichkeit des oxalsauren Toluidins in Aether. Zur Prüfung der Methode wurden 100 Grm. Toluidin mit einer Lösung von Oxalsäure in Aether in oxalsaures Toluidin verwandelt und das entstandene Salz mit Aether gewaschen. Dabei blieben übrig an trockenem oxalsaurem Toluidin 144,8 Grm., was einem Toluidingehalte von 99 Grm. entspricht.

Darnach konnte man sicher seyn, bei Anwendung dieser Methode ein gutes Resultat zu erhalten. Da das oxalsaure Anilin ebenso wie die oxalsauren Salze des Cumidins und Cymidins in Aether löslich, oxalsaures Toluidin dagegen darin unlöslich ist, so braucht man also das Baranilin nur in oxalsaure Salze umzuwandeln und mit Aether auszuwaschen, um als Rückstand reines oxalsaures Toluidin zu erhalten.

Das Baranilin verwandelte ich nun mit Hülfe von Oxalsäure in eine Salzmasse, welche ich mit Aether wusch. Es wurden 39 Grm. Baranilin angewendet und mit einer Lösung von Oxalsäure in Aether in neutrales oxalsaures Salz verwandelt. Nach dem Auswaschen mit Aether behielt ich zurück an oxalsaurem Toluidin 39,28 Grm., was einer Menge von 26,82 reinem Toluidin entspricht. Demnach enthält das Baranilin 68,82 Proc. Toluidin. Das dabei abgeschiedene oxalsaure Toluidin gab, in seiner wässerigen Auflösung mit Kalihydrat behandelt, krystallinische Ausscheidungen von reinem Toluidin. Die dabei erhaltenen Krystalle schmolzen beim Erwärmen, und das entstandene Oel destillirte bei 198°.

Ein zweiter mit dem Baranilin angestellter Versuch ergab 69,8 Proc. Toluidin.

Wir können demnach annehmen, daß das Baranilin 70 Procent Toluidin enthalte.

Es fragt sich dann nur: woraus bestehen die übrigen 30 Procent?

Es kann in den entfernten 30 Proc. des Baranilins Anilin füglich nicht, oder doch nur in sehr geringer Menge, vorhanden seyn, da erstens das Baranilin erst gegen 200° wesentlich in's Sieden geräth, der Siedepunkt des Anilins aber 182° ist, und zweitens das Baranilin mit Jod behandelt, für sich kein Fuchsin zu erzeugen im Stande ist; ein noch gewisseres Zeichen, daß das Anilin im Baranilin fehle.

Digitized by Google

Das aus der verdunsteten ätherischen Lösung der oxalsauren höheren Homologen dargestellte Oel sott zwischen 210 und 220°, so daß man mit großer Sicherheit annehmen kann, es bestehe aus einem Gemenge von Cumidin und Cymidin, umsomehr als diese Basen aus Benzolhomologen entstehen können. Das Baranilin riecht fast gar nicht nach Odorin, so daß auf dieses nicht besonders Rücksicht genommen zu werden brauchte. Ebenso wenig kann, seines hohen Siedepunktes wegen, von einem Gehalte an Wasser oder Benzol die Rede seyn.

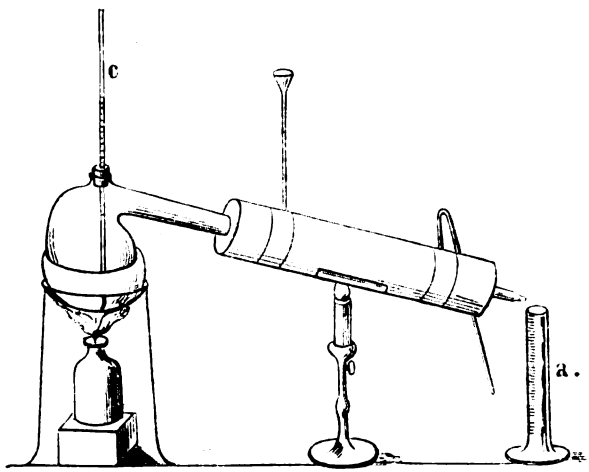
Welches sind nun die Merkmale, an denen das Kuphanilin sowohl als das Baranilin zu erkennen ist, ohne daß eine so complicirte Analyse nothwendig wird wie die oben beschriebene?

Es wurde versucht, das specifische Gewicht als Erkennungszeichen zu benutzen; dieses schwankt aber zu sehr durch einen größeren oder geringeren Gehalt an unverändert gebliebenem Benzol und Nitrobenzol, als daß damit etwas erreicht werden könnte.

Es fand sich jedoch, daß das Sieden des betreffenden Oeles das einzige Mittel bietet, um schnell und sicher über seine Natur in's Klare zu kommen.

Zur Prüfung der Siedeverhältnisse des Anilinöles habe ich folgenden Apparat sehr zweckmäßig gefunden, wie er ähnlich auch in einigen Anilinfabriken in Anwendung ist, Fig. 2. Eine kupferne oder gläserne Retorte, in deren Tubulus ein Thermometer eingesetzt ist, steht mit einem Liebig'schen Kühler in Verbindung. Die Retorte kann entweder im Oelbade oder über freiem Feuer erhitzt werden. Man bringt in die Retorte 100 Kubikcentimeter des zu prüfenden Oeles und destillirt. Als Vorlage benutzte ich ein in Kubikcentimeter getheiltes Standgefäß.

Fig. 2.



Digitized by Google

Ich beobachte während des Siedens in der Weise, daß ich das Glas a und das Thermometer c zu gleicher Zeit in's Auge fasse und genau notire, wieviel Kubikcentimeter des Oeles innerhalb 5 Thermometergraden übergehen.

Angenommen z. B., wir wollten die Siedeverhältnisse des Kuphanilins bestimmen, so bringen wir 100 Kubikcentimeter desselben in die Retorte und erhitzen. Bei 100° etwa geht eine geringe Menge Wasser, vielleicht auch einige Tropfen unveränderten Benzols, über; die Menge desselben ist jedoch zu einer Beobachtung nicht erheblich genug. Wir erhitzen weiter; bei 180° endlich lesen wir ab: wir haben 8,5 Kubikcentimeter in der Vorlage, von denen sich 6 als Anilinöl erweisen, während die darüber schwimmenden $2^1/_2$ Kubikcentimeter Flüssigkeit offenbar aus Wasser bestehen. Beim weiteren Erhitzen geräth das Kuphanilin in starkes Sieden, bei 181, 182, 183, 184 und 185° gehen beträchtliche Mengen des Oeles über; wir haben, wenn das Quecksilber im Thermometer den Theilstrich 185° überschreitet, $62^1/_2$ K. C. Flüssigkeit in der Vorlage. Bis 180° waren davon übergegangen 8,5, folglich gingen von 180—185° über 54 K. C. Beim weiteren Erhitzen gehen unter lebhaftem Sieden zwischen 185—190° 34 K. C. Oel über. In der Retorte bleibt ein Rest von $3^1/_2$ K. C. Oel. Eine wiederholte Destillation des Kuphanilins gab ähnliche Resultate, deren Zahlen von den vorhin angegebenen nur um $^1/_2$—1 K. C. abweichen. Eine andere Sorte Kuphanilin zeigte die Zahlen:

bis 180° = 4 Kubikcentimeter
bis 185° = 54 „
bis 190° = 36 „
Rest = 6 „

Dieses letztere enthält offenbar etwas weniger unverändertes Benzol und Wasser als das vorige; dagegen stimmen die gefundenen Zahlen in soweit überein, daß von einer wesentlichen Verschiedenheit der Oele nicht die Rede seyn kann.

Wir können daher allgemein den Satz aussprechen: ein Anilinöl, welches Verhältnisse bei der Destillation zeigt, die den oben angegebenen gleich oder im Wesentlichen ähnlich sind, ist unbedingt Kuphanilin, d. h. ein Anilinöl, das aus solchen Benzolen bereitet ist, welche bis 100° herauf sieden und das im Wesentlichen aus circa 90 Proc. Anilin, 5 Proc. Toluidin, und 5 Proc. Odorin und Wasser besteht.

Dasselbe Erkennungsmittel läßt sich auch aufstellen für das Baranilin; nur liegen bei diesem seiner Natur zufolge die einzelnen Siedepunkte höher.

Digitized by Google

Unterwerfen wir das Baranilin in demselben Apparate, welcher uns vorhin zur Bestimmung der Siedeverhältnisse des Kuphanilins diente, der Destillation, so findet das Sieden unter folgenden Verhältnissen statt.

Von den 100 Kubikcentimetern Baranilin, welche wir in den Apparat bringen, gehen über

bis 190^0 = 3 Kubikcentimeter, von denen nur 1,5 sich als Anilinöl ausweisen, während 2 Kubikcentimeter Wasser sind,

bis 195^0 = 8 Kubikcentimeter
bis 200^0 = 18 „
bis 205^0 = 39 „
bis 210^0 = 19 „
bis 215^0 = 7 „

während 5,5 Kubikcentimeter Oel in der Retorte zurückbleiben.

Oftmals wiederholte Proben mit Baranilin führten immer wieder zu im Wesentlichen gleichen Resultaten. Wir können daher auch hier annehmen, daß ein Anilinöl, dessen Destillationsverhältnisse den oben mitgetheilten gleich oder im Wesentlichen ähnlich sind, Baranilin sey, d. h. ein Gemenge aus 70 Proc. Toluidin und 30 Proc. Cumidin und Cymidin.

Aus dem Kuphanilin und Baranilin, deren Eigenschaften im Vorhergehenden erörtert sind, kann man mit Leichtigkeit dasjenige Oel mischen, welches für die Fabrication von Fuchsin, Violett und Blau vortheilhaft ist. Die Zusammensetzung desjenigen Gemenges, welches für die Fabrication des Fuchsins z. B. besonders günstig ist, wurde natürlich empirisch ermittelt.

Es ist nun die Frage, ob auch ein Gemenge von Kuphanilin und Baranilin unter allen Umständen dieselben Siedeverhältnisse zeigt, und ob auch hier die Siedepunkte für die Beschaffenheit des Gemenges maßgebend sind. Es hat sich ergeben, daß ein gewisses Gemenge von Kuphanilin und Baranilin, welches beim Sieden ein ganz bestimmtes Verhalten zeigt, für Fuchsinfabrication hinsichtlich einer guten Ausbeute und guten Nüance des gewonnenen Farbstoffes besonders günstig ist, daß aber auch jedes beliebige Anilinöl aus irgend welcher Fabrik in dieser Beziehung gute Resultate gibt, sobald nur seine Siedeverhältnisse die nämlichen sind, wie sie bei dem oben erwähnten Gemenge vorkommen. Es ist von der größten Wichtigkeit, daß wir die verschiedenen Gemenge von Kuphanilin und Baranilin in ihren Siedeverhältnissen genauer betrachten.

Zu dem Ende mögen uns Mischungen dienen von

Digitized by Google

90	Proc.	Kuphanilin	und	10	Proc. Baranilin
85	„	„	„	15	„ „
80	„	„	„	20	„ „
75	„	„	„	25	„ „
62½	„	„	„	37½	„ „
60	„	„	„	40	„ „
50	„	„	„	50	„ „
37½	„	„	„	62½	„ „
25	„	„	„	75	„ „

Diese Mischungen werden genügen, um ein Bild der Siedeverhältnisse von Mischungen des Kuphanilins und Baranilins zu geben. Der Uebersichtlichkeit wegen erfolgt die Angabe in Form einer Tabelle. Links ist die Zahl der Grade angegeben, bis zu welchen das Oel erhitzt wurde; die nebenstehenden Ziffern geben alsdann die zwischen diesem und dem vorhergehenden Temperaturgrade destillirenden Oelmengen an. In der ersten Rubrik einer jeden Columne befindet sich eine doppelte Zahl; die obere gibt die Mengen des übergegangenen Wassers, die untere die des Anilinöles an. Die Siedepunktsbestimmungen des reinen Kuphanilins sind in der Tabelle recapitulirt. Der Rest ist die in der Retorte zurückgebliebene Oelmenge.

bis	100 K. 0 B.	90 K. 10 B.	85 K. 15 B.	80 K. 20 B.	75 K. 25 B.	62½ K. 37½ B.	60 K. 40 B.	50 K. 50 B.	37½ K. 62½ B.	25 K. 75 B.	0 K. 100 B.
180°	2½	7	2½	5½	3½	4		4	2	3	
	6				3½	3		3	2	2½	
185°	54	50	29½	22	5½	2½	7	4½		2½	
											2
190°	34	34	56½	55½	55½	41	37	7½	5½	4½	1½
195°		5	7½	8½	15	25	33	42	40	17	8
200°					9	8½		19	28½	36	18
205°					4½	5	16	10	11	16	39
210°						4½		3½	7½	8	19
215°										4½	7
Rest	3½	4	4	8½	3½	6½	7	6½	3½	5	5½

Diese 11 Tabellencolumnen können als die Grundtypen der Mischungsverhältnisse von Kuphanilin und Baranilin betrachtet werden. Alle in den oben angegebenen Verhältnissen hergestellten Mischungen der beiden Oelsorten sind in ihrem Verhalten beim Sieden den der Tabelle zu Grunde gelegten Mischungen gleich oder höchst ähnlich. Man wird also auch umgekehrt von einer Oelsorte, welche beim Sieden einer der oben angegebenen Columnen nahezu entspricht, behaupten können, sie sey der dieser Columne zu Grunde gelegten Mischung gleich zusammengesetzt. Es hat sich hinlänglich ergeben, daß alle gleich zusammengesetzten Anilinöle, welche Färbung und welchen Geruch sie haben mögen, doch in ihren Siedeverhältnissen sich stets gleich bleiben. Man wird sich fragen: die

Digitized by Google

verschiedenen Sorten Anilinöl enthalten ungleiche Quantitäten unverändertes Benzol und Nitrobenzol, sowie Wasser; sollte das nicht ihre Siedeverhältnisse so modificiren, daß Irrthümer vorkommen könnten? Dagegen ist jedoch Folgendes zu erwägen: das Benzol wie das Wasser finden sich immer schon ausgeschieden in dem Theile des Destillates, welcher bis 180° übergegangen ist; das Nitrobenzol dagegen, welches bei 213° siedet, wird in dem in der Retorte bleibenden Rückstande enthalten seyn. Es können sich daher wohl die erste, wie die letzte Zahl der Columne ändern; es werden aber die mittleren Zahlen, deren Uebereinstimmung bei einer Vergleichung am meisten in's Gewicht fällt, von solchen Unterschieden gar nicht berührt. Aehnlich verhält es sich mit denjenigen Alkaloiden, welche in dem aus Benzol dargestellten Anilinöl nicht vorkommen, wohl aber in dem aus dem Steinkohlentheer direct gewonnenen; ich meine Chinolin und Paranilin. Auch diese werden nur die Restzahl in der Columne verändern können, ohne die übrigen Zahlen wesentlich zu modificiren. Natürlich kann hier nicht die Rede seyn von etwa in betrügerischer Absicht zugesetzten Benzol- und Nitrobenzolmengen. Diese kann man ja sehr leicht ermitteln, wenn man eine Quantität des fraglichen Oeles mit Salzsäure behandelt, die entstandenen salzsauren Alkaloide in Wasser löst und beobachtet, wieviel Benzol und Nitrobenzol sich abscheidet. Es kann überhaupt niemals verlangt werden, daß die einzelnen bei der Destillation von Oelen in angegebener Weise erhaltenen Zahlen sich einander gänzlich anschließen; es ist immer nur nöthig, daß die gewonnenen Zahlencolumnen im Allgemeinen den Eindruck der Aehnlichkeit machen. Schon damit ist der Praxis Alles gewonnen. Es wird häufig genug vorkommen, daß die Zahlen nicht einer, nicht der anderen Zahlencolumne entsprechen; dagegen wird es immer unzweifelhaft seyn, zwischen welche Columnen sie hineinpassen, und es genügt vollkommen zu wissen, die Zusammensetzung eines Anilinöles stehe zwischen 75 Kuphanilin : 25 Baranilin und 80 Kuphanilin : 20 Baranilin, um seine Maßnahmen für die Fabrication darnach zu treffen. Man erinnere sich immer, daß das Anilinöl ein Gemenge ist von 8 bis 11 verschiedenen Substanzen, und daß schon das zufällige Vorwiegen des einen oder anderen der unwesentlichen Bestandtheile die Zahlen, wenn auch nur in geringem Maaße, ändern kann.

Was endlich dasjenige Anilin anlangt, welches für eine möglichst große Fuchsinausbeute die meisten Chancen bietet, so können selbstverständlich hier nur praktische Erfahrungen sprechen. Unter einer günstigen Fuchsinausbeute versteht man im Allgemeinen eine Ausbeute von 30 bis 35 Pfd. Fuchsinkrystallen (chlorwasserstoffsaures Rosanilin) aus 100 Pfd.

Digitized by Google

Anilinöl. Dabei muß jedoch immer eine umsichtige, rationelle Fabrication vorausgesetzt werden. Ich werde die Destillationscolumnen verschiedener Anilinöle mittheilen, welche gute und schlechte Fuchsinausbeuten gegeben haben. Es wird das den Leser befähigen, ein selbstständiges Urtheil über die in Rede stehende Prüfungsmethode zu gewinnen.

Ein Anilinöl, das wir mit I bezeichnen wollen, gewährte bei der Fabrication eine gute Ausbeute an Fuchsin (33 Pfund aus 100 Pfund); es ergab bei der Destillation folgende Zahlencolumne:

bis 180° = 5
185° = 6
190° = 44
195° = 30
200° = 7
205° = 3
Rest = 5.

Bei genauer Beobachtung müssen wir dieser Columne ihren Platz zwischen 75 Kuphanilin : 25 Baranilin und 62½ Kuphanilin : 37½ Baranilin anweisen.

Ein anderes Oel, das unter denselben Verhältnissen, denen das vorige unterworfen wurde, eine Ausbeute von 32 Pfund Fuchsin gab, zeigte folgende Zahlen:

bis 180° = 6
185° = 4
190° = 50
195° = 22
200° = 11
210° = 4
Rest = 3.

Auch diese Columne, welche wir mit II bezeichnen, nimmt ihre Stellung zwischen 75 Kuphanilin : 25 Baranilin und 62½ Kuphanilin : 37½ Baranilin.

Eine dritte Oelsorte gab 32½ Pfund Fuchsinausbeute; sie zeigte folgende Destillationscolumne:

bis 180° = 4
185° = 8
190° = 64
195° = 14
200° = 4
Rest = 6.

Diese Columne kann nur einen Platz einnehmen zwischen 80 Kuphanilin : 20 Baranilin und 75 Kuphanilin : 25 Baranilin.

Digitized by Google

Eine vierte Oelsorte gab 31½ Pfd. Fuchsinkrystalle. Ihre Columne lautet:

bis 180° = 2
185° = 16½
190° = 59
195° = 13½
200° = 8½
Rest = ½

Auch diese Columne erhält ihren Platz zwischen 75 Kuphanilin : 25 Baranilin und 80 Kuphanilin : 20 Baranilin.

Ein anderes Oel, dem derselbe Platz gebührt, ist V; es gaben 100 Pfund dieses Oeles 32 Pfund Fuchsinkrystalle.

Bis 180° = 6
185° = 21½
190° = 61
195° = 9
Rest = 2.

Ein Oel endlich, das wir mit VI bezeichnen wollen, gab eine Ausbeute von 34½ Pfund Fuchsinkrystallen und zeigt folgende Columne:

bis 180° = 6
185° = 4
190° = 55½
195° = 14
200° = 10
205° = 5
Rest = 5½.

Es stimmt dieses Oel mit der Columne 75 Kuphanilin : 25 Baranilin fast vollkommen überein.

Um Beispiele von Anilinölen zu geben, welche eine schlechte Ausbeute lieferten, führe ich an:

VII, ein Anilinöl, das nur 10 Pfd. Fuchsinkrystalle gab und das der Columne 100 Kuphanilin : 0 Baranilin sehr ähnlich ist.

Bei 180° = 5½
185° = 58
190° = 34
Rest = 2½.

Es hatte dieses Oel auch den starken Geruch nach Odorin mit dem Kuphanilin gemein.

Ein anderes Anilinöl mit einer Ausbeute von 25 Pfd. Fuchsinkrystallen ist VIII, dessen Columne hier folgt:

bis 180° = 3
185° = 4

Digitized by Google

bis 190° = 20½
195° = 48½
200° = 14
205° = 5
Rest = 5

Die Stellung dieser Columne ist offenbar zwischen 62½ Kuphanilin: 37½ Baranilin und 50 Kuphanilin: 50 Baranilin.

IX, ein anderes Anilinöl mit einer Ausbeute von 23 Pfd. Fuchsin repräsentirt die folgende Columne:

bis 180° = 5
185° = 3
190° = 34½
195° = 35½
200° = 15
210° = 2½
215° = 1
Rest = 3½

Sie gehört, wie die vorige, zwischen die Columnen 62½ Kuphanilin: 37½ Baranilin und 50 Kuphanilin: 50 Baranilin.

Es ist zu bemerken, daß alle diese Anilinöle, deren Destillationscolumnen hier mitgetheilt sind, von ganz verschiedenen Fabriken herrühren und immer Originalöle ohne vorausgegangene Mischung sind.

Aus den mitgetheilten Destillationsproben ersieht man nun, daß alle Anilinöle, welche gute Fuchsinausbeuten lieferten, sich gruppiren um die Columne 75 Kuphanilin: 25 Baranilin, und daß das Anilinöl, welches die beste Ausbeute gab, dieser Columne geradezu entsprach. Wir können daher nicht umhin, den Satz auszusprechen: am günstigsten für eine hohe Ausbeute an krystallisirtem Fuchsin ist die Mischung von 75 Kuphanilin: 25 Baranilin, vorausgesetzt, daß die Fabricationsmethode eine rationelle ist. Zu gleicher Zeit ist dieß derselbe Schluß, auf welchen die in der Anilinindustrie gemachten Erfahrungen gebieterisch hinweisen.

Das Kuphanilin nahmen wir vorher an als bestehend aus: 90 Proc. Anilin, 5 Proc. Toluidin, und 5 Proc. Odorin und Wasser, während das Baranilin bestehen sollte aus: 70 Proc. Toluidin und 30 Proc. der höher siedenden Homologe. Eine Mischung von 75 Proc. Kuphanilin und 25 Proc. Baranilin, mithin aus 3 Theilen Kuphanilin und 1 Theil Baranilin, besteht daher aus:

3 . 90 = 270 Anilin
3 . 5 = 15 Toluidin
3 . 5 = 15 Odorin und Wasser
70 Toluidin
30 höhere Homologe
zusammen 400

Digitized by Google

oder aus: 67,5 Procent Anilin
21,2 „ Toluidin
3,7 „ Odorin und Wasser, und
7,5 „ höher siedende Homologe.

Wir werden daher nicht viel von der Wahrheit abweichen, wenn wir sagen, das hinsichtlich der Ausbeute für die Fuchsinfabrication günstigste Anilinöl enthalte auf 1 Theil Toluidin 3 Theile Anilin.

Ist dieser Satz richtig, so muß eine künstliche Mischung von 75 Theilen Anilin und 25 Theilen Toluidin eine gute Ausbeute an Fuchsinkrystallen liefern.

Um dieß zu entscheiden, habe ich einen Versuch mit 100 Grm. einer solchen Anilinmischung vorgenommen. In 75 Grm. Anilin wurden 25 Grm. Toluidin aufgelöst. Dabei zeigte sich die interessante Erscheinung, daß, während sowohl Anilin als Toluidin für sich einen von dem des käuflichen Anilinöles ganz abweichenden Geruch zeigen, doch das Gemisch beider den nämlichen Geruch hat, wie käufliches Anilinöl, das sich für Fuchsinfabrication eignet und möglichst frei ist von fremden Beimischungen. Daß ein Destillationsversuch mit diesem Gemische wegen der mangelnden höher siedenden Homologe, den integrirenden Bestandtheilen des käuflichen Anilinöles, andere Destillationsresultate gibt als ein käufliches Anilinöl von demselben Anilin- und Toluidingehalte, braucht wohl nicht erwähnt zu werden.

100 Grm. dieser Anilinmischung wurden also in einer Retorte 4 Stunden lang mit 200 Grm. Arsenikſäurelösung, wie sie für Fuchsinfabrication gewöhnlich Anwendung findet, auf 180° C. erhitzt, nach welcher Zeit die Umwandlung des Oeles in Schmelze vollkommen stattgefunden hatte. Dabei gingen über:

an Anilinöl = 17 Grm.
an Wasser = 50,5 „

Das Uebergegangene kann nur aus Anilin bestehen, da die Temperatur 180° während der ganzen Operation niemals überschritt.

Zweimal krystallisirtes Fuchsin (chlorwasserstoffsaures Rosanilin) wurden dabei erhalten 35,4 Grm. Es ist das eine sehr gute Ausbeute zu nennen. Dabei muß jedoch bemerkt werden, daß lediglich die im Großen angewendete Methode des Auskochens und Krystallisirens benutzt wurde.

Eine Gegenbestimmung mit demselben Oele lieferte 34,9 Grm. zweimal krystallisirtes Fuchsin.

Um nun zu ermitteln, welche Folgen eine Veränderung der Menge des einen Bestandtheiles nach sich ziehe, wurde eine Mischung angewendet aus 90 Theilen Anilin und 10 Theilen Toluidin.

Digitized by Google

Dieses lieferte, in derselben Art behandelt,

an Anilinöl = 31,80 Grm.
an Wasser = 42,00 „

und eine Ausbeute von 23,2 Grm. eines nicht leicht krystallisirenden und daher auch nur einmal krystallisirten Fuchsins.

Sind nun durch meine vorstehenden Ermittelungen in Betreff der genaueren Kenntniß der zur Fuchsinfabrication tauglichen Oele diejenigen Fragen, welche ich im Obigen zum Vorwurf meiner Untersuchung gewählt habe, genügend erörtert?

Beginnen wir mit der ersten Frage nach der Methode, in einem gegebenen Anilinöl leicht und sicher den Gehalt an Anilin und Toluidin zu ermitteln, so folgt dieselbe in der That aus dem bisher Gesagten. Man prüfe das Anilinöl in erwähnter Weise, notire die bei den einzelnen Temperaturgraden übergehenden Oelmengen und vergleiche das Gefundene mit den Columnen der mitgetheilten Tabelle. Das dabei erhaltene Resultat genügt für praktische Zwecke vollständig und läßt sich auch leicht erhalten. Für die vollkommene Sicherheit der Methode bürgt die mit derselben in mehreren Fabriken schon seit mehreren Jahren gemachte Erfahrung.

Was den Einfluß anlangt, welchen die Verschiedenheit der Mischungsverhältnisse beider Bestandtheile auf die Ausbeute an Fuchsin ausübt, so ist es nach den vielfach in der Praxis in dieser Hinsicht gemachten Erfahrungen sicher, daß eine Veränderung des Verhältnisses von Anilin und Toluidin, welches wir als das für Fuchsinfabrication vortheilhafteste anerkannten, immer Nachtheile in Betreff der Ausbeute nach sich zieht, sowohl was Quantität als Qualität anlangt. Die Erfahrungen aller Fuchsinfabrikanten stimmen in dieser Hinsicht mit großer Genauigkeit.

Ich glaube nun endlich auch das Gemisch der beiden fuchsinogenen Basen festgestellt zu haben, welches für die Fabrication des Fuchsins die größten Vortheile bietet, d. h. welches im Stande ist, sowohl die möglich größte Quantität als auch die vollkommenste Qualität des Farbstoffes zu liefern, wobei wir aber immer ein rationelles Verfahren der Fabrication voraussetzen müssen. Wir sahen, daß ein Gemenge von 75 Proc. Anilin und 25 Proc. Toluidin die relativ besten Resultate gab.

Anmerkung. Die Veröffentlichung der vorstehenden Arbeit ist um nicht weniger als fünfzehn Monate dadurch verzögert worden, daß der Verfasser dieselbe einem der größten technischen Vereine Preußens vorher zur Begutachtung vorlegte.

Digitized by Google

XXI.

Die Fabrication des Indigocarmins; von Max Rösler.

Vor Jahren suchte ich bei meinem Uebertritte in die Praxis vergeblich nach Angaben über die Fabrication des Indigocarmins; im Folgenden sey das von mir gefundene und mit Nutzen befolgte Verfahren, namentlich mit Rücksicht auf die praktischen Handgriffe, beschrieben.

Der Indigocarmin — indigoblauschwefelsaures Natron oder Kali — wird, wie allgemein bekannt, durch Lösen des Indigos in Schwefelsäure, Hinzubringen des betreffenden Alkalis zu dieser Lösung, Fällen der gebildeten Verbindung aus derselben und Sammeln des Niederschlages dargestellt. Die verschiedenen bei diesem Processe nöthigen Operationen lassen sich eintheilen in Pulvern und Lösen des Indigos, Fällen und Filtriren des Carmins, und, zur Reinigung und Ueberführung in die gebräuchliche Form, Wässern und Pressen desselben.

Vorher jedoch noch Einiges über den Indigo selbst.

Es ist mehrfach die Frage aufgeworfen worden, ob es vortheilhafter sey die besten oder die schlechteren Indigosorten zu verarbeiten. Auf die Ausbeute an reinem Carmin hat, oder soll wenigstens, bloß der Gehalt des Indigos an reinem Indigoblau Einfluß haben. Stünde der Preis der verschiedenen Indigosorten im einfachen Verhältniß zu ihrem Gehalt an Indigoblau, so ergäbe sich auf den ersten Blick kein großer Unterschied; aber erstens ist dieß nicht immer der Fall und zweitens erhöht ein größerer Gehalt des Indigos an Verunreinigungen durch ungleich größeren Zeit- und Müheaufwand bei seiner Aufbereitung die Herstellungskosten einer gleichen Waare, so daß entschieden bei Ankauf geringerer Sorten trotz der scheinbaren Ersparniß kein Vortheil sich herausstellt. Man wähle also immer nur allerfeinsten Bengal oder Java. Mit geringen Bengal- oder Guatemalasorten verursacht man sich in dem langwierigen Absitzen und erforderlichen Filtriren der ersten schwefelsauren Solution großen Zeitverlust, einen größeren Aufwand von Gefäßen, mancherlei Verzögerungen im raschen Betrieb und schließlich doch auch mancherlei Verluste. Die Erkennungsmittel eines guten Indigos sind bekannt; hauptsächlich beachte man, daß er leicht, locker und licht sey. Immer ist es rathsam, sich ganze Originalkisten zu bestellen, vor deren Ankauf man sich durch Untersuchung einer herausgenommenen, nicht geschmeichelten Probe über die Preiswürdigkeit der Waare belehrt hat.

Digitized by Google

Hier ist die ausgezeichnete Mohr'sche Methode das raſcheſte und ſicherſte Hülfsmittel.

Der fertige Carmin ſoll ein gleichmäßiger Teig von kupferrother Farbe ſeyn; auf Glas geſtrichen und gegen das Licht gehalten, ſoll er rein blau, mit einem Stich in's Violette, vollkommen homogen und ohne Körnchen erſcheinen; der durchſchnittliche Titre ſey 1 Gramm Indigocarmin = 5 bis 5,5 Kubikcentimeter Chamäleon, wobei 55 K. C. Chamäleon = 10 K. C. Normalkleeſäure. Wir wollen nun zur Beſprechung der einzelnen Operationen übergehen.

Pulvern des Indigos. — Es laſſen ſich dazu mancherlei und jedenfalls noch praktiſchere Vorrichtungen anwenden als diejenige, welche ich angeben werde; letztere diene nur als Beiſpiel.

Ich gebe den Indigo — nicht gerne mehr als 10 Pfd. auf einmal — mit drei ſechspfündigen Kanonenkugeln in eine vollſtändig geſchloſſene hölzerne Trommel; dieſe hängt, wegen etwaigen Staubens aus ihren Fugen, in einem größeren verſchließbaren Kaſten und wird durch eine Kurbel gedreht, deren Achſe dicht durch den Kaſten geht, die jedoch nicht im Centrum der Trommel befeſtigt iſt, ſo daß eine excentriſche Bewegung entſteht. Nach drei Stunden iſt der Indigo ſo weit zerkleinert, daß er aus der Trommel herausgenommen und in ein Sieb gegeben werden kann. Dieſes Sieb iſt ein hohles hölzernes Prisma, deſſen drei Längswände aus ſcharf über das Geſtell geſpannter, feiner Seidengaze beſtehen. Eine Gaze von hundert Fäden auf den Quadratzoll genügte mir vollſtändig.

Dieſes Sieb hängt wieder loſe in einem ſorgfältig geſchloſſenen Kaſten und wird darin durch eine Kurbel von außen raſch um ſeine Achſe gewirbelt. Nach viertelſtündigem Drehen findet ſich aller fein gepulverte Indigo im Kaſten. Die im Siebe zurückgebliebenen Graupen werden herausgenommen und einer neuen zu pulvernden Portion Indigo zugeſetzt. Der gepulverte Indigo wird nun behufs des Trocknens an einen warmen Ort gebracht. Ich ſtelle ihn in weiten flachen Schalen in eine Art großer eiſerner Ofenröhre, die ich durch herumgeleitete abziehende Feuerungsgaſe beſtändig auf 60 bis 70° C. heize. Das Trocknen iſt deßhalb wichtig, weil, wenn noch Waſſer vorhanden iſt, beim ſpäteren Einbringen von Schwefelſäure eine ſchädliche allzugroße Erhitzung ſtattfindet. Der getrocknete, wieder erkaltete Indigo wird in Partien genau abgewogen zum

Löſen. Dieſer Proceß kann, wenn die Fabrication gute und rentable Reſultate liefern ſoll, nicht genau und ſorgfältig genug ausgeführt werden. Ich habe mich dadurch auch veranlaßt geſehen, dieſe Operation in ſehr kleinen Partien vorzunehmen, die mir ein Gelingen durch die

Digitized by Google

leichtere Handhabung eher verbürgten und beim allenfallsigen Mißlingen einer Portion keinen allzugroßen Schaden zufügten. Es ist eine noch offene Streitfrage, ob es rathsamer sey die Schwefelsäure in den Indigo oder den Indigo in die Schwefelsäure einzutragen; gebräuchlicher ist das Letzte, und zwar in ziemlich bedeutenden Portionen; dieß kommt aber darauf hinaus, daß man Wasser in Schwefelsäure schüttet, anstatt umgekehrt zu verfahren. Bei Versuchen habe ich denn auch gefunden, daß bei dieser Methode größere Erhitzung, lästige Entwickelung von schweligsaurem Gase, und keine so vollständige, wenigstens nicht so rasche gleichmäßige Lösung stattfindet als wie bei Anwendung des umgekehrten Verfahrens. Auch darüber, ob englische Schwefelsäure, ob Vitriolöl (rauchende Schwefelsäure) oder ein Gemisch von beiden zum Lösen des Indigos anzuwenden sey, sind die Ansichten verschieden. Immer aber prüfe man, ob die Säure frei von Salpetersäure sey — das Vitriolöl der böhmischen Fabriken ist dieß gewöhnlich nicht. Ein geringer Zusatz von schwefelsaurem Ammoniak verhütet den Schaden, welchen schon die kleinste Menge von Salpetersäure verursachen würde. Einzig mit englischer Schwefelsäure erhielt ich ungenügende Resultate, — bei einem Gemisch wurden dieselben von dem Punkt an, wo das Verhältniß zwischen Vitriolöl und engl. Schwefelsäure gleich ist, aufwärts steigend zu immer größerem Vitriolölgehalt, immer befriedigender; von der Anwendung des Vitriolöls allein bin ich jedoch abgekommen und benutze jetzt ein Gemisch von $4^1/_2$ Pfd. Vitriolöl und 1 Pfd. Schwefelsäure von 66^0 Baumé, welches ein specif. Gew. von circa 68^0 Baumé zeigt. Ich muß jedoch, unberücksichtigt der Ausbeute, bemerken daß, je mindergrädiger das Säuregemisch war, um so mehr violett, durch Glas betrachtet, der erhaltene Carmin erschien.

Man wiegt nun in eine runde steinzeugene Schale von circa 6 Zoll Höhe, 6 Zoll unterem und 15 Zoll oberem Durchmesser, ein Pfund trockenen gepulverten Indigo und hängt den Asch fest in ein kaltes Wasserbad behufs der Abkühlung bei stattfindender Erhitzung.

Das kalte Säuregemisch von $4^1/_2$ Pfund Vitriolöl und 1 Pfund Schwefelsäure theilt man in zwei gleiche Portionen zu je $2^3/_4$ Pfd. und gießt die eine Hälfte rasch vom Rande der Schüssel in den Indigo. Mit einem dicken Glasstabe rührt man erst vorsichtig, dann rasch und rascher den ganzen Indigo in die Säure ein, alles Anbacken oder Knötchenbilden sorgfältig verhütend. Ich kann für die Operation kein anschaulicheres Beispiel wählen als das Verfahren der Hausfrauen, wenn sie, um den Teig zu einer Mehlspeise zu bereiten, Eigelb und Milch in der Mitte einer Schüssel mit Mehl in eine Grube

Digitized by Google

geben und nun das Mehl gleichmäßig darunter rühren. So kleinlich es erscheint, einem derartigen Proceß so viel Worte zu widmen, so wichtig ist es, daß man sich oder vielmehr dem betreffenden Arbeiter eine manuelle Fertigkeit darin erwirbt, denn die Mischung muß, wenn die endliche Ausbeute genügen soll, höchst genau ausgeführt werden. Nach halbstündigem ununterbrochenen Rühren bilden Indigo und Säure einen gleichmäßigen, fast schwarzen, fadenziehenden Teig. Nun rührt man langsamer und ohne wegen einer etwaigen Unterbrechung so besorgt seyn zu müssen, die zweite Hälfte des Säuregemisches ein. Es ist ein schlimmes Zeichen, wenn während des ersten Einrührens die Masse sehr schäumt und viel schweflige Säure ausstößt, ein gutes aber, wenn die fertige Solution beim Stehen sich bald mit einem dicken kleinblasigen Schaum bedeckt und nach und nach sich verdickt. Ich gebe gern zu, daß diese Art des Lösens eine mühsame ist, auch eine zeitraubende, denn ein Arbeiter bringt in einem Tage nicht leicht mehr als 10 Schüsseln = 10 Pfund Indigo fertig; sie ist aber sicher. Der Indigo ist nach dieser Operation jedoch lange noch nicht vollständig gelöst; beim unmittelbaren Weiterverarbeiten würde man sich davon durch den verhältnißmäßig bedeutenden Rückstand und die geringe Ausbeute überzeugen. Die Schüsseln mit der dicken Solution werden nun mit ihrem Datum versehen und bedeckt an einem trockenen temperirten, staubfreien Orte aufbewahrt.

Nach 8 Tagen rührt man sie, die letzten Male unter gelindem Anwärmen auf einer Ofenplatte, öfters um; vor 14 Tagen verarbeitet man sie nicht weiter. Die Masse ist dann ziemlich dick geworden, mit einer überstehenden dünneren Flüssigkeitsschicht. Je älter man die Lösung vor dem weiteren Verarbeiten werden läßt, um so besser.

Die Bildung des Carmins aus der in Lösung befindlichen Indigoblauschwefelsäure geht vor sich beim

Fällen. In hohe Bottiche entleert man je 5 der unter Anwärmen noch einmal durchgerührten Schüsseln, also in jeden Bottich 5 Pfund Indigo mit 27½ Pfd. Säure. Nun verdünne man mit reinem kalten Wasser, etwa 50 Pfd. auf jedes Pfd. Indigo und gebe nach und nach eine gesättigte Kochsalzlösung, also von circa 23° Baumé oder 1,17 spec. Gewicht bis zur vollständigen Ausscheidung des Farbstoffes zu. Dazu bedarf man auf das Pfd. Indigo etwa 10 Pfd. Kochsalz. Früher fällte ich mit Sodalösung; die Fabrication war dadurch natürlich theurer, der Proceß auch wegen des lästigen Aufschäumens langwieriger. Später fand ich die Anwendung von Chlornatrium, bei gleichem Endresultat, billiger und bequemer. Freilich machte das nun salzsaure Filtrat eine

Digitized by Google

andere Einrichtung der hierzu benutzten Filter nöthig, da straff gespannte Tücher durch dasselbe zu rasch zerstört werden. Statt des reinen Kochsalzes benutze ich das billigere Gewerbesalz oder auch Viehsalz, und habe durch eine sehr einfache Vorrichtung stets eine klare gesättigte Lösung vorräthig. Ein hohes, unten mit einem Hahn versehenes Standfaß wird mit Wasser gefüllt; ein oben eingehängtes großes Filzfilter wird stets voll Salz erhalten. Von Zeit zu Zeit wird das Filter gesäubert. Auf diese Weise kann ich zu jeder Zeit aus dem Hahne größere Quantitäten einer ziemlich gleichstarken Salzlösung ablassen. — Die vollständige Fällung des Carmins controlirt man am raschesten, indem man einen Tropfen der Flüssigkeit auf Filterpapier fallen läßt; erscheinen die verschwommenen Ränder des aufgesaugten Tropfens farblos, oder wenigstens nicht mehr bläulich, so kann man getrost

Filtriren. Dieser erste Filtrirproceß wird am besten in Kastenfiltern ausgeführt. Dazu ist ein größerer Kasten mit doppeltem, vielfach durchlöchertem Boden erforderlich; der Raum zwischen den beiden Böden wird durch schief angesetzte kleine Rinnen entleert. In den Kasten, mit den Ecken über dessen Ränder geschlagen, legt man das eigentliche Filtertuch, so daß es auf dem durchlöcherten Boden ruht. Auf dieses zuvor angefeuchtete Tuch gießt man nun die im vorigen Processe resultirende Flüssigkeit sammt Niederschlag, und läßt abtropfen, wobei man die Vorsicht gebraucht, das zuerst Ablaufende mehrmals zurückzugießen, bis das Tuch von dem fein zertheilten Farbstoff nichts mehr durchläßt. Das Filtrat sieht dann schwärzlichgrün aus und darf höchstens einen Titre von 10 K. C. = 0,3 bis 0,5 K. C. Chamäleon (wobei 55 K. C. Chamäleon = 10 K. C. Normalkleesäure) zeigen.

Beim Fällen mit Soda würde es sich allenfalls rentiren das Filtrat in großen gemauerten Bassins aufzufangen, an der Luft abdunsten und auskryställisiren zu lassen. Fällt man statt mit Chlornatrium mit Chlorkalium, so resultirt cörulinschwefelsaures Kali; dieses empfiehlt sich jedoch wegen seiner Schwerlöslichkeit nicht so, obgleich es in Folge des höheren Atomgewichtes des Kalis dem Verkäufer keinen geringen Vortheil böte.

Nach dem Ablaufen des Filtrats schlägt man das Filter über dem Niederschlag zusammen und unterwirft ihn noch durch mit Steinen beschwerte aufgelegte Breter einer gelinden Pressung. Zu vielen Zwecken erscheint der Farbstoff nun schon genügend rein; zum Färben weniger brillanter grüner Nüancen kommt er auch in dieser Form als Indigoextract in den Handel. Zur Darstellung eines vollkommen reinen und schönen Präparates jedoch muß man den Niederschlag mehrmals

Digitized by Google

Wässern. Ich übergieße in Bottichen wie die oben angewandten je eine von einem Kastenfilter heruntergenommene Portion Farbstoff, also 5 Pfd. Indigo entsprechend, mit circa 250 Pfd. kochenden Wassers (50 Pfd. auf das Pfd. Indigo), rühre mit großen hölzernen Spateln gut durch und gebe noch 5 Pfd. engl. Schwefelsäure zu. Reicht nun auch die saure Flüssigkeit nicht hin um den ganzen Niederschlag zu lösen, so genügt sie doch vollkommen um einestheils den Farbstoff auf's Feinste zu vertheilen, und anderntheils alle vorhandenen Unreinigkeiten, soweit sie nicht mechanischer Natur sind, in Lösung überzuführen, in der sie denn auch beim nachherigen Ausfällen des Carmins verbleiben. Dieses Ausfällen geschieht durch Zusatz einer concentrirten Lösung von $2\frac{1}{2}$ Pfd. 90grädiger Soda auf das Pfd. Indigo und Hinzufügen einer, einer gleichen Menge Chlornatrium entsprechenden starken Salzsolution aus dem Vorrathsfasse. Nach kräftigem Durchrühren läßt man erkalten und vertheilt dann die Flüssigkeit sammt Niederschlag auf die Filter. Hierzu nehme ich des schnelleren Ablaufens und des bequemeren Durcharbeitens wegen Hängefilter — aus circa 4 Quadratellen stärksten Drells bestehend — die auf ein entsprechend großes hölzernes Tenakel aufgebunden und dann reihenweise in ein Etagengestell über darunter hinlaufende Rinnen aufgehängt werden. Auch hier beobachte man die Vorsicht, die ersten Antheile des Filtrats zurückzugießen; dasselbe sieht alsdann schmutziggrün aus und darf keinen höheren Titre als 10 K. C. = 0,2 bis 0,35 K. C. Chamäleon (wobei 55 K. C. Chamäleon = 10 K. C. Normalkleesäure sind) zeigen.

Mit hölzernen Spateln putzt man die Filter öfters zusammen: nach 2 Tagen sind sie dann soweit abgetropft, daß man den Farbstoff ein zweitesmal wässert, den Fall ausgenommen wo das Filtrat schon bei der eben durchgenommenen Operation lichtblau erschien. Sobald diese Erscheinung eintritt, kann man den Carmin als vollkommen gereinigt betrachten und zum Pressen schreiten. In den allermeisten Fällen wird jedoch zur Erzielung eines brillanten Präparates ein zweites Wässern angezeigt seyn. Zu diesem Zwecke entleert man die Filter wieder in Bottiche, übergießt den, nun übrigens in auffallendem Lichte schon schönen Kupferglanz zeigenden Farbstoff mit je 30 Pfd. kochenden Wassers auf je 1 Pfd. Indigo, läßt dießmal jedoch den Zusatz von Schwefelsäure weg und fällt nur mit concentrirter Kochsalzlösung. Nach kräftigem Durchrühren und Erkalten gibt man abermals auf die Filter und läßt nun soweit als möglich abtropfen. Es erscheint umständlich, den Niederschlag so oft von den Filtern zu nehmen und wieder aufzugeben; ich erhielt dabei jedoch stets bessere Resultate als beim Auswaschen auf den

Digitized by Google

Filtern selbst, welches sich nie so sorgfältig und vollständig ausführen läßt.

Hat man geringe Sorten Indigo verwendet, so ist ein drittes und viertes Wässern, in derselben Weise ausgeführt wie das zweite, erforderlich; man muß eben so lange auswaschen bis das Filtrat lichtblau erscheint. Der Farbstoff wird dann von den Filtern in Tücher aus bestem Leinendrell gepackt und unter einer eigens dazu construirten Presse langsam bis zu teigiger Consistenz ausgepreßt. Nach dem Pressen erscheint der Carmin fertig und repräsentirt, bei gutem Indigo und sorgfältigem Arbeiten, eine Ausbeute von 10 Pfd. aus einem Pfd. Indigo. Um bei langem Lagern das Eintrocknen möglichst zu verhüten, rührt man ihn mit etwas dickem gelben Glycerin ab. Die Filter- und Preßtücher müssen von Zeit zu Zeit in heißem Wasser ausgerungen werden; das blaue Waschwasser gibt man am passenden Orte wieder in den Betrieb.

XXII.

Ueber eine hydrostatische Prüfungsmethode des Bienenwachses auf Paraffin; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg. [17]

Die seit dem Aufblühen der Paraffinindustrie häufig vorkommende Verfälschung des Bienenwachses mit Paraffin hat in den letzten Jahren von Seiten verschiedener Chemiker zu Untersuchungen über die Ermittelung einer derartigen Verfälschung Veranlassung gegeben; so hat u. A. (wenn wir von der Arbeit der Herren Marx und v. Fehling, [18] die bei der Wachsuntersuchung das Paraffin nicht in Betracht zogen, absehen) Landolt [19] die Eigenschaft rauchender Schwefelsäure, Wachs zu verkohlen, Paraffin dagegen unangegriffen zu lassen, zur Ermittelung der Paraffinmenge im Wachse vorgeschlagen. Die Untersuchungen Dullo's [20] und Breitenlohner's [21] haben jedoch gezeigt, daß Lan-

17 Vom Verf. aus Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie mitgetheilt.

18 Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 227; Wagner's Jahresbericht, 1858 S. 553.

19 Polytechn. Journal Bd. CLX S. 224.

20 Wagner's Jahresbericht, 1863 S. 670.

21 Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 59; Wagner's Jahresbericht, 1864 S. 662.

Digitized by Google

dolt's Probe nur in höchst seltenen Fällen anwendbar ist, da zur Verfälschung des Wachses nicht das Kerzenparaffin, sondern die sogenannte Paraffinbutter benutzt wird, welche letztere durch concentrirte Schwefelsäure mit derselben Leichtigkeit zerstört wird wie das Wachs. Das neuerdings vorgeschlagene Verfahren der Wachsprüfung von Liès-Bodart,[22] das auf eine Ermittelung des im Wachse enthaltenen Kohlenwasserstoffes $C^{54}H^{54}$ hinausläuft, scheint mir bei der wechselnden Zusammensetzung des Bienenwachses und bei der trotz Brodie's Arbeit immer noch unvollkommenen Kenntniß der Constitution des Wachses auf höchst unsicherer Grundlage zu ruhen, ganz abgesehen von der sehr complexen Natur des ganzen Verfahrens. Die in jüngster Zeit endlich von Payen[23] empfohlene Prüfungsmethode, sich auf die Bestimmung des Schmelzpunktes des zu prüfenden Wachses gründend, ist wohl brauchbar, wenn es sich um die Constatirung der Echtheit einer Bienenwachssorte handelt, nicht aber zur Ermittelung der Menge des zugesetzten Paraffins, da die verschiedenen Paraffine sehr verschiedene Schmelzpunkte besitzen und der Einfluß der einzelnen Paraffinsorten auf die Erniedrigung des Schmelzpunktes von einem Gemenge von Wachs mit Paraffin nicht bekannt ist. Von weit größerem Werthe scheint mir die Bestimmung des specifischen Gewichtes eines derartigen Gemisches zu seyn, da normales Wachs ein constantes spec. Gewicht hat, die specifischen Gewichte der Paraffinsorten verschiedenen Ursprungs nur innerhalb sehr enger Grenzen Schwankungen zeigen, endlich die Dichten von Wachs und Paraffin ziemlich weit auseinander liegen.

Die im Folgenden beschriebenen Ergebnisse meiner Versuche über die Bestimmung der Dichten von Wachs, Paraffin und Gemengen beider Substanzen bilden ohne Zweifel die Basis zu einer hydrostatischen Wachsprobe, die mehr Beachtung verdient und bessere Resultate liefert, als alle anderen bislang vorgeschlagenen Wachsprüfungsmethoden.

Es waren zunächst die specifischen Gewichte des reinen (gelben und gebleichten) Wachses und der im Handel vorkommenden Paraffinsorten zu bestimmen. Die Bestimmung wurde mit Substanzen ausgeführt, die durch längere Zeit fortgesetztes Schmelzen von allem anhängenden Wasser und nach dem Erkalten durch Kneten und Pressen von jeder Luftblase befreit worden waren. Als Flüssigkeit, in welcher das Wachs oder das Paraffin gewogen wurde, diente ein Gemisch von Alkohol und Wasser

[22] Comptes rendus, t. LXII p. 749; polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 389.
[23] Zeitschrift für analytische Chemie, 1865 S. 490.

Digitized by Google

da Versuche gezeigt hatten, daß ein derartiges Gemisch während der Dauer eines Versuches selbst auf Paraffin so gut wie nicht lösend wird. Die zuerst von Fresenius und Schulze[24] im Jahre 1851 zur Ermittelung des Stärkemehlgehaltes der Kartoffeln in Vorschlag gebrachte, sehr sinnreiche Schwimmmethode, nach welcher man die Kartoffeln in einer gleichdichten Kochsalzlösung schwimmen läßt und die Dichte der letzteren mittelst eines Aräometers ermittelt, wurde ihrem Principe nach auch bei der in Rede stehenden Wachs- und Paraffinprüfung angewendet und die Dichte der alkoholischen Flüssigkeit mit Hülfe des Alkoholometers und Pyknometers bestimmt. Die erhaltenen Resultate waren indessen so wenig befriedigend, daß ich von der genannten Methode absehen mußte.

Die Bestimmungen der Dichten von Bienenwachs (unzweifelhaft echter Sorten und von mir theils selbst aus den Waben genommen, theils aus guter Quelle bezogen) führten zu folgenden Zahlen:

Gelbes Wachs, Sorte	1	0,968
„ „ „	2	0,965
Weißes „ „	1	0,968
„ „ „	2	0,966
„ „ „	3	0,969

Zu den unten zu beschreibenden Versuchen diente das mit Sorte 3 bezeichnete weiße Wachs.

Die Ermittelung des spec. Gewichts der mir zur Verfügung stehenden Paraffinsorten gaben folgende Resultate:

1. Paraffin aus sächsischer Braunkohle:
   a) harte Varietät 0,875
   b) weiche „ 0,871.
2. Paraffin aus Boghead-Kohle 0,873.
3. Paraffin aus Petroleum (sogenanntes Belmontin aus einer Londoner Paraffinfabrik) 0,873.
4. Paraffin aus Rangoontheer:
   a) 0,869
   b) 0,870
5. Paraffin aus rheinischem Blätterschiefer (von P. Wagenmann):
   1. Sorte 0,877
   2. „ 0,853
   3. „ 0,876
6. Paraffin aus Rothbuchenholztheer (aus dem Jahr 1832, wahr-

[24] Journal für praktische Chemie, Bd. LI S. 436; polytechn. Journal Bd. CXIX S. 308.

Digitized by Google

scheinlich von dem Entdecker des Paraffins Freiherrn von Reichenbach in Blansko selbst dargestellt) 0,874.

Paraffinsorten aus Torf, aus galizischem Ozokerit,[25] aus Neftgil[26] und aus dem sogenannten Devil's dung in Derbyshire[27] standen mir nicht zu Gebote, auch finde ich über die Dichten der beiden letztgenannten Sorten keine Angaben in der einschlägigen Literatur. Nach Malaguti's, der Controle jedoch sehr bedürftigen Angabe soll der Ozokerit ein Gemenge seyn zweier paraffinähnlicher Körper, von denen der eine mit dem spec. Gewicht von 0,957 bei 90° schmilzt, während der Schmelzpunkt des anderen, mit dem spec. Gew. von 1,845 (?) bei etwa 75° C. liegt.[28]

Vorstehende Bestimmungen zeigen, daß die specifischen Gewichte des Wachses (= 0,965 — 0,969) und der Paraffine des Handels (= 0,869 bis 0,877) weit genug auseinander liegen, um durch Ermittelung der Dichte einer homogenen Mischung von Wachs und Paraffin Schlüsse auf die quantitativen Verhältnisse ziehen zu können. Der Versuch hat gelehrt, daß diese Voraussetzung ziemlich richtig war.

1. Versuch. Eine Mischung von 50 Th. Wachs und 50 Th. Paraffin, im Wasserbade geschmolzen, während des Erkaltens gerührt und nach völligem Erkalten ausgewalzt, zeigte ein spec. Gew. von 0,920. Die berechnete mittlere Dichte beträgt 0,925.

2. Versuch. Eine Mischung von 75 Th. Wachs und 25 Th. Paraffin gab 0,942. Berechnung 0,945.

3. Versuch. Ein Gemenge von 80 Th. Wachs und 20 Th. Paraffin zeigte eine Dichte von 0,948. Die Berechnung verlangt 0,949.

4. Versuch. Eine Mischung von 25 Th. Wachs und 75 Th. Paraffin ergab 0,893 spec. Gew. Die berechnete Dichte beträgt 0,895.

Die Ergebnisse vorstehender Versuche, die stets mit der nämlichen Wachssorte von 0,969 spec. Gew. und derselben Paraffinsorte von 0,871 spec. Gew. angestellt und ausgeführt wurden, die an anderen Orten mit den übrigen, mir nicht zugänglichen Paraffinsorten auf ihre praktische Brauchbarkeit geprüft werden müssen, sind in nachstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt:

---

25 Vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 88.

26 Vergl. Journal für praktische Chemie, Bd. LXXIII S. 321.

27 A. W. Hofmann, Reports by the Juries, London 1863, p. 144.

28 Annales de chimie et de physique, t. LXIII p. 390, oder in Hausmann, Handbuch der Mineralogie 1847, Bd. II S. 1491.

Digitized by Google

Wachs.	Paraffin.	Spec. Gewicht der Mischung.	
In 100 Gewichtstheilen.		Gefunden.	Berechnet
—	100	0,871	—
25	75	0,893	0,895
50	50	0,920	0,925
75	25	0,942	0,945
80	20	0,948	0,949
100	—	0,969	—

Reines (d. h. paraffinfreies) Bienenwachs muß in Weingeist von 0,961 spec. Gewicht (= 33 Volumenprocenten nach Tralles oder 15,8° Baumé oder 27,27 Gewichtsprocenten) untersinken. Schwimmt es darauf, so ist eine Verfälschung der Wachse mit Paraffin zu vermuthen und eine weitere Untersuchung der verdächtigen Wachse angezeigt.

Anknüpfend an vorstehende Untersuchung füge ich einige Beobachtungen über die Ermittelung der sogenannten Stearinsäure im Paraffin und vice versa bei, die ich zu machen Gelegenheit hatte.

Dem mit der gewerblichen Praxis der Kerzenfabrikation vertrauten Chemiker ist es bekannt, daß in den Stearinkerzenfabriken die starre Fettsäuremasse mit Paraffin (bis zu 20 Proc.) versetzt wird. Ebenso geben die Paraffinkerzenfabriken ihren Kerzen durch Zusatz von Stearinsäure werthvollere Eigenschaften. Da nach den vorhandenen Angaben in den Lehr- und Handbüchern der organischen Chemie das spec. Gew. der reinen Stearinsäure = 0,956 ist, so lag die Idee nahe, auch zur Prüfung der Masse der Stearin- und Paraffinkerzen den hydrostatischen Weg zu betreten. Der Versuch hat jedoch gezeigt, daß dem nicht so ist. Der Grund liegt wohl zumeist darin, daß man unter „Stearinsäure" im technischen Sinne nicht die von Chevreul und W. Heintz mit diesem Namen bezeichnete Substanz, sondern ein Gemenge verschiedener Körper zu verstehen hat, dessen Zusammensetzung und dessen physikalische Eigenschaften von der Darstellung der starren Fettsäure abhängig sind. Die Untersuchung dieser verschiedenen „Stearinsäuren," von denen einige, wie ich gefunden habe, zum Theil aus neutralen Körpern bestehen, ist noch anzustellen. Die von v. Fehling vorgeschlagene Methode des Nachweises von Stearinsäure, auf der nicht haltbaren Vor-

Digitized by Google

aussetzung beruhend, daß die starre Fettsäuremasse nur aus Stearin- oder Palmitinsäure bestehe, ist daher nur bedingt zu empfehlen.

Bestimmungen des spec. Gew. der zur Stearinkerzenfabrication dienenden Masse gaben folgende Zahlen:

1. Sogenannte Stearinsäure aus Talg durch Kalkverseifung erhalten:

a) in Mögeldorf bei Nürnberg	= 0,954
b) in München	= 0,962
c) in Wien	= 0,958

2. Starre Fettsäure durch Schwefelsäureverseifung und nachherige Destillation = 0,892.

Das niedrige spec. Gew. der durch Verseifung der Fettkörper mit Schwefelsäure und nachfolgende Destillation erhaltenen Kerzenmasse ist wohl nur dadurch zu erklären, daß wir mit Bolley und Borgmann[29] die Bildung fester paraffinähnlicher Kohlenwasserstoffe bei der Destillation ölsäurehaltiger Fettsubstanzen annehmen. Da nun bei weitem der größte Theil der Stearinkerzenmasse gegenwärtig nicht mehr durch Kalkverseifung, sondern nach dem Schwefelsäure- und Destillationsverfahren gewonnen wird, eine solche Fettmasse aber im genuinen Zustande unverseifbare und neutrale Stoffe enthält, so bietet die Ermittelung eines mäßigen Zusatzes von Paraffin zur „Stearinsäure" Schwierigkeiten der erheblichsten Art dar. Handelt es sich aber um den Nachweis von Stearinsäure im Paraffin, so ist die Anwendung einer alkoholischen Lösung von neutralem Bleiacetat sehr zu empfehlen. Eine siedende Lösung von Paraffin in Alkohol gibt nämlich mit vorgenannter Flüssigkeit keinen Niederschlag, dagegen sofort Trübung oder flockigen Niederschlag, falls dem Paraffin Stearinsäure (auch durch Destillation erhaltene) beigemengt war.

XXIII.

Ueber neue Kältegeneratoren; von Ed. Carré.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 897; Mai 1867.

Die Apparate, welche ich der (französischen) Akademie vorlege, beruhen unmittelbar auf dem bekannten Versuche von Leslie; sie bilden

---

[29] Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 470.

Digitized by Google

die normale Weiterentwickelung desselben, welche die Eiserzeugung in beliebigem Maaßstabe gestattet, wobei die Wirkung der Generatoren ganz zuverlässig ist, so daß sie für den technischen Gebrauch geeignet sind.

Das erste Problem, welches gelöst werden mußte um diesen Zweck zu erreichen, war die Construction einer einfachen, billigen, leicht herzustellenden und leicht zu handhabenden, in ihren Wirkungen constanten Luftpumpe, womit sich ohne Schwierigkeit ein Vacuum von etwa 1 Millimet. des Quecksilbermanometers herstellen läßt, und welche von sauren Dämpfen nicht angegriffen wird. Die Luftpumpe, welche ich vor der Akademie arbeiten lasse, kostet höchstens 60 Franken; dieselbe ist bereits achtzehn Monate lang in Gebrauch gewesen, ohne einer Reparatur zu bedürfen, und liefert noch Eis mit einer auf 52° Baumé verdünnten Schwefelsäure.

Ferner war es erforderlich, den Wasserdampf mit der Schwefelsäure in solcher Weise in Berührung zu bringen, daß die Minimalspannung des zuströmenden Dampfes nicht merklich abgeschwächt und doch die Säure verdünnt wird, so daß sie den größtmöglichen Nutzeffect liefern kann. Dieses Resultat läßt sich durch zwei Hauptmethoden erreichen: die erste besteht darin, in einem Rohr, worin der Wasserdampf circulirt, gleichzeitig einen dünnen Säurestrahl circuliren zu lassen; nach der zweiten Methode läßt man das Abzugsrohr für den Wasserdampf in einen horizontalen beweglichen Schnabel endigen, der die Oberfläche des Säurebades berührt und welchen man in dem Maaße höher stellt, als die Säure an Volum zunimmt, indem sie sich des verdampften Wassers bemächtigt.

Die Recipienten für die Säure, welche aus einer Legirung von Blei mit 5 bis 6 Proc. Antimon bestehen, ertragen, ohne ihre Form zu verlieren, einen Druck von 5 bis 6 Atmosphären, wogegen die Belastung, der sie unterworfen sind, 1 Atmosphäre nicht übersteigen kann. Diese Gefäße sind nun so lange und so anhaltend probirt worden, daß ich zu dem Schlusse berechtigt bin, sie werden die constante Berührung mit Schwefelsäure über zwanzig Jahre aushalten; denn nachdem das Blei anfangs von der Säure oberflächlich angegriffen worden, überzieht es sich mit einer Schicht von schwefelsaurem Bleioxyd, durch welche es vor jeder weiteren Corrosion fast gänzlich geschützt wird.

Die aus Kupfer angefertigte Luftpumpe wird vor der Berührung mit der aus der frisch zugeleiteten Säure stets sich entwickelnden Schwefligsäure durch eine Anordnung geschützt, welche ihre inneren Wandungen fortwährend mit einer Oelschicht überzogen erhält. Die Ventile werden mechanisch in Bewegung gesetzt und können nicht in Unordnung kommen.

Digitized by Google

Die hier nur flüchtig besprochenen Einrichtungen gestatten Apparate herzustellen, welche das erzeugte Vacuum mehrere Monate hindurch erhalten und per Kilogramm Schwefelsäure von 66° Baumé, welche erst nachdem sie sich auf etwa 52° verdünnt hat, entfernt wird — 2 bis 3 Kilogramme Eis liefern. Die Eisbildung beginnt gewöhnlich drei bis vier Minuten, nachdem man angefangen hat zu evacuiren; will man nicht Eis, sondern nur kaltes Wasser von + 3° bis + 4° C. erhalten, so genügen dazu zwei Minuten, und durch ein kurze Zeit fortgesetztes Schütteln läßt sich die im Vacuum aus dem Wasser entwichene Luft wieder ersetzen.

Außer Schwefelsäure, welche das billigste, zu dem in Rede stehenden Zwecke zu verwendende Material ist, benutze ich auch andere, stark hygroskopische Substanzen, namentlich gestatten Aetzkali und Aetznatron eine rasche und intensive Kälteerzeugung.

Indem ich die verschiedenen Anwendungen, deren dieses System fähig ist, übergehe, will ich mich auf die Erwähnung von zweien derselben beschränken, welche mir in hohem Grade wichtig und interessant erscheinen: nämlich erstens die Anlage künstlicher Keller an Bord von Schiffen, in denen sich unter allen Breiten eine Temperatur von + 5° bis + 6° C. herstellen läßt, und zweitens die Abkühlung von Wohnräumen. Zu diesen Zwecken genügt trockenes Chlorcalcium, welches sich immer wieder gewinnen läßt und nur geringe Kosten verursacht.

Miscellen.

Comprimirtes Holz als Dichtungsmaterial für Oberflächen-Condensatoren.

Bei Oberflächen-Condensatoren, in welchen das Condensationswasser durch enge Röhren streicht, ist es von Wichtigkeit, daß diese in der Rohrwand so gehalten werden, daß sie sich seitlich bewegen können, jedoch ohne in der Rohrwand undicht zu werden. Um diesen Zweck zu erreichen, wird in den Novelty-Works in New-York eine Dichtung angewendet, zu deren Herstellung gesundes gerades Weißtannenholz durch eine Maschine in die Form kurzer Röhren geschnitten wird und diese dann auf zwei Drittel ihrer ursprünglichen Dicke zusammengepreßt werden. Diese gepreßten Cylinder werden auf die Enden der erwähnten Röhren aufgesteckt und mit diesen in die Oeffnungen der Rohrwand, welche hierzu hinreichend weit seyn müssen, eingeschoben. So bald nun die Flüssigkeit zu diesen Holzröhren tritt, schwellen die Holzfasern derart an daß sie einen vollkommen dichten Abschluß bilden, ohne die nothwendige Seitenbewegung der Röhren zu verhindern. (Journal of the Franklin Institute, März 1867, S. 150).

Digitized by Google

Ueber das Ausbohren sehr weiter Cylinder.

Dasselbe wird auf den Novelty Works in New-York auf sehr einfache und sinnreiche Art bewerkstelligt. Alle Gerüste (welche in diesem Falle schwer und theuer seyn würden) fallen dabei weg, indem der zu bohrende Cylinder selbst zugleich als Gestell und Support für den Bohrer dient.

Nachdem der Cylinder nämlich in aufrechter Stellung auf einer Fundamentplatte gut befestigt wurde, welche im Centrum mit einer für die Führung der Bohrstange bestimmten Oeffnung versehen ist, wird die Bohrstange in die erwähnte Oeffnung gesteckt und an ihrem oberen Ende am Rande des Cylinders wieder durch eine besondere Vorrichtung festgehalten, worauf das zum Ausbohren bestimmte Messer an die Stange befestigt wird und der Bohrapparat in Thätigkeit gesetzt werden kann. (Journal of the Franklin Institute, März 1867, S. 152.)

Verbesserte Petroleumpumpe.

In einer der letzten Versammlungen des Franklin Institute wurde eine von Robert Cornelius erfundene Pumpe vorgezeigt, welche sich für die Fälle eignet, wo, wie bei den Petroleumquellen, gasförmige und tropfbarflüssige Stoffe zugleich gehoben werden sollen. Die Pumpe ist nämlich der Hauptsache nach so eingerichtet, daß wenn der Kolben das obere Ende seines Hubes erreicht hat, sich eine Verbindung zwischen dem über und unter demselben befindlichen Raume öffnet, wornach das durch die Pumpe mit der Flüssigkeit zugleich angesaugte Gas und das über dem Kolben befindliche Wasser (in Folge ihrer verschiedenen Dichtigkeiten) den Platz wechseln; das unter dem Kolben befindliche, die Druckwirkung der Pumpe störende Gas kann daher entweichen, indem dessen Raum durch das über dem Kolben befindliche Wasser ausgefüllt wird. Solche Pumpen haben bei den Oelquellen Amerikas sehr gute Dienste geleistet. (Journal of the Franklin Institute, März 1867, S. 152.)

Unterseeischer Telegraph von Falmouth nach Halifax.

Durch eine englisch-amerikanische Compagnie wird vermuthlich eine zweite Verbindung von London und New-York hergestellt, und zwar mittelst eines submarinen Telegraphen, der zwischen Falmouth und Halifax (Neuschottland) angelegt wird. Die directe Distanz dieser beiden Punkte beträgt 3600 Seemeilen. Die Compagnie hat das ausschließliche Recht erworben, das Kabelsystem von Allan in Anwendung zu bringen; das patentirte Kabel von Allan soll ein Drittel des Kostenaufwandes dem gewöhnlichen Systeme gegenüber ersparen, da sein Volumen und sein Gewicht nur der vierte Theil wie bei dem schon in Thätigkeit befindlichen (Valentia-Neufoundland) betragen. Für später soll die Auslegung eines zweiten Kabels in Aussicht genommen seyn, das, bis Bermudas verlängert, die Verbindung mit West-Indien herzustellen hat. Zur Herstellung der Communication bis Halifax sey ein Capital von 15 Millionen Francs ausreichend. (Les Mondes, t. XIII p. 695; April 1867.)

Hydro-elektrische Kette mit nichtporösem Diaphragma, von J. Caudido.

Ein mehrfach durchlöcherter, unten geschlossener Kupfercylinder befindet sich in einem beiderseits offenen Glascylinder, der in ein Drittel seiner Höhe mit einem Ring versehen ist, um über seinen oberen Theil einen Zinkcylinder stecken zu können; die Combination steht in einem Glasgefäße, das mit schwach angesäuertem Wasser (4 bis 5 Proc. Schwefelsäure enthaltend) gefüllt wird, während in das Diaphragma eine dicke Schichte von Quarzsand gebracht und diese mit Kupfervitriol-Krystallen bedeckt wird. Die Kette soll zwar nur eine schwache Kraft besitzen, aber mit großer Unveränderlichkeit wirken, namentlich einige Zeit nach der Füllung. (Les Mondes, t. XIII p. 681; April 1867.)

Digitized by Google

Universal-Compensation für Pendeluhren und Chronometer; von Menon, Telegraphenbeamter zu Paris.

Bei dieser sogen. Universal-Compensation wendet der Erfinder nicht etwa Combinationen aus zwei Metallen von verschiedenen Ausdehnungscoefficienten, sondern nur ein einziges Metall an. Das Princip seiner Construction besteht darin, daß ein sehr dünner Metallstreifen entweder in Form eines Ringes oder einer Spirale mit dem zu compensirenden Pendel in der Art verbunden wird, daß die durch Erwärmung eintretende Erweiterung, sowie die bei stattfindender Abkühlung erfolgende Zusammenziehung der compensirenden Spirale den Schwingungspunkt nach entgegengesetztem Sinne um den gleichen Betrag verrückt, um welchen eine normale Lage sich durch die eingetretene Wärmeänderung verändert hat.

Soll das Pendel einer Uhr gegen die eintretenden Wärmeänderungen nach diesem Principe compensirt werden, so stellt der Constructeur eine Spirale her, welche mit der Pendelstange gleiche Länge und gleiches Kaliber hat, und die — wie wir aus der uns vorliegenden schematischen Abbildung ersehen [30] — mit ihrer Ebene senkrecht gegen die Pendellinse mit dieser verbunden ist. Das eine Ende der Spirale ist nämlich mit der Linse verlöthet oder um diese festgeschraubt, während das andere freie Ende die Achse eines Hebels enthält, der durch die Linse, in dieser frei spielend, geht. Findet durch Erwärmung eine Erweiterung der Spirale statt, so drückt der Hebel die Linse nach oben, bei eintretender Abkühlung wird letztere vom Hebel nach unten gedrückt, da dieselbe gleichsam durch die Spirale und den Hebel suspendirt ist, und innerhalb eines kurzen Intervalles leichte Verrückungen zuläßt. Wie die Spirale selbst mit der Pendelstange verbunden oder an der Rückwand angebracht ist, läßt sich aus unserer Quelle nicht erkennen.

Um die Balance eines Chronometers oder einer Taschenuhr zu compensiren, läßt der Constructeur die Corrections-Spirale unmittelbar auf die Feder der Balance einwirken. Letztere ist nämlich an ihrem freien Ende mit einem Stifte versehen, mit welchem sie innerhalb eines kurzen Spaltes oder einer Art Gabel frei verschiebbar ist, während ihr anderes Ende mit dem freien Ende der innerhalb derselben angebrachten Correctionsspirale mittelst eines kleinen Querbügels fest verbunden ist. Diese compensirende Spirale befindet sich vermuthlich an der Platine der Balance, ihr inneres Ende ist an dieser befestigt, während ihr freies Ende ein kleines Gegengewichtchen trägt. Bei eintretender Erweiterung zieht sie die Feder der Balance zusammen, und umgekehrt wird letztere sich erweitern können, indem die compensirende Spirale sich zusammenzieht.

Die eben (nach Les Mondes, t. XIII p. 654; April 1867) in Erwähnung gebrachte Anordnung von Menon hat einige Aehnlichkeit mit der bekannten Hebel-Compensation, und es ist nunmehr abzuwarten, in wie weit ihre Anordnung einfacher und wirksamer ausgeführt werden kann als die im Gebrauche stehenden Mittel für die Wärmecompensation bei Uhren.

Die Eisenbahnbrücke aus Stahl über den Götha-Elf.

Die Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen (1866, Nr. 45, S. 630) bringt nach dem Engineer vom 28. September desselben Jahres einige Notizen über die Eisenbahnbrücke aus Stahl, mittelst welcher die von der Gothenburg-Stockholmer Bahn sich abzweigende Nebenbahn nach Uddawella in der Nähe von Trollhätta über den Götha-Elf geführt ist. Wir geben mit Benutzung einiger früheren Angaben aus Nr. 24, S. 332 a. a. O. das Wesentlichste jener Notizen wieder.

Die Spannweite der Brücke beträgt 42 Meter, und ruht die eigentliche Bahn auf zwei Trägern nach Pauli'schem Systeme, deren oberer Flansch gerade und deren unterer Flansch bogenförmig ist. Die Verbindungsstäbe zwischen den beiden Flanschen jedes Trägers bilden gleichschenkelige Dreiecke.

---

30 Diese Abbildung ist jedoch nicht geeignet, um die Construction in gehöriger Weise zu versinnlichen. Der Ref.

Digitized by Google

Da an die Herstellung von Gerüsten im Flußbett zur Aufstellung des Brückenoberbaues nicht zu denken war, so kam es darauf an, die Träger so leicht als möglich zu machen, und es wurden daher dieselben nicht aus Eisen, sondern aus Puddelstahl angefertigt, dessen zulässige Inanspruchnahme zu 14 Kilogrm. per Quadratmillimeter angenommen wurde, nachdem jeder einzelne Brückentheil auf eine doppelt so große Spannung probirt war. Das Gewicht des ganzen Brückenoberbaues berechnete sich auf solche Weise nur zu 1000 Ctr. engl. (1120 Zollctr.), während bei einer Eisenconstruction das erforderliche Gewicht fast doppelt so groß, und die Kosten jedenfalls größer gewesen seyn würden, als bei der Stahlconstruction.

Die Aufstellung der großen parabolischen Brückenträger geschah mit Hülfe von 2 einfachen Krahnen, welche auf dem Vorlande am Fuß der beiden Landpfeiler aufgestellt waren. Jeder Krahn bestand aus 2 starken Bäumen, welche am Kopfe mit einander verbunden, am Fuß weit von einander abstehend, in schräger Stellung über den Strom sich überneigten und dabei durch Kopftaue vom Lande her gehalten wurden. Jeder Träger wurde sodann durch ein an seinem Ende befestigtes starkes Tau, welches über einen Flaschenzug am Kopfe des auf dem entgegengesetzten Ufer stehenden Krahnes geführt war, theils gehoben, theils vorwärts gezogen, so lange bis das andere Ende des Trägers von dem anderen Krahne aus ebenfalls gehoben und der an beiden Krahnen hängende Träger einfach in richtiger Lage auf das Mauerwerk niedergelassen werden konnte.

Bei der am 24. Mai 1866 stattgefundenen Probebelastung wurde die Brücke mit einer in der Mitte der Spannweite angebrachten Last von 68,000 Kilgrm., entsprechend einer gleichmäßig vertheilten Belastung von 136,000 Kilgrm. beschwert, und betrug bei derselben die Senkung in der Mitte nicht mehr als 30 Millimeter. Nachher wurde die Last nach der einen Hälfte der Brücke transportirt, während die andere Hälfte unbelastet blieb, wobei die Senkung in der Mitte um 9 Millimeter abnahm, ohne daß eine Senkung des belasteten Theiles zu bemerken war; der unbelastete Theil hob sich um 3 Millimeter, und diese Probe zeigte besser noch als die erste die Kraft der Construction in allen Theilen. Da eine Locomotive nebst Tender höchstens 25,200 Kilgrm. wiegen und eine Länge von circa 12 Met. haben, so kann die Brücke 3½ Locomotiven zu einem Gewichte von 88,200 Kilgrm. fassen. Ein gewöhnlicher Zug, bestehend aus Locomotive und so viel geladenen Wagen, als auf der Brücke Raum haben, belastet dieselbe mit nicht mehr als ungefähr 72,250 Kilgrm. oder der halben Probebelastung.

Die Brücke ist vom Ingenieur-Major Adelskold projectirt, der Puddelstahl dazu in dem Walzwerke von Surahammer im nördlichen Schweden fabricirt und in der Bergsund'schen Maschinenfabrik zu Stockholm verarbeitet. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 344.)

Eine große Röhrengießerei in England.

Cochrane, Grove u. Comp. auf Ornsley-Gießerei (Middlesborough) und zu Woodside (Dudley) erzeugen sehr bedeutende Mengen gußeiserner Röhren, vielleicht die bedeutendste Menge auf der Erde, indem sie allein in dem erstgenannten Etablissement wöchentlich 12,000 Ctr. Röhrenguß lieferten. Dieses Etablissement wurde vor ungefähr 12 Jahren auf einem Sumpfe errichtet, der bei jeder Fluth überschwemmt wurde, und es bedurfte daher einer sehr erheblichen Auffüllung, um eine gute Gründung zu erhalten. Es grenzt an die Hohofenanlagen von Cochrane und von Gilkes, Wilson, Peace und Comp. und liegt an dem südlichen Ufer des Tees, der eine sehr bequeme, auch durch eine Anzahl Krahne erleichterte Ausschiffung bietet. Die Röhren werden gruppenweise in verticaler Richtung gegossen und die Formen einer jeden Gruppe in folgender Weise rasch getrocknet. Eine horizontale Gebläsemaschine treibt Luft durch eine ungefähr 12 Fuß unter der Gießereisohle liegende Röhrenleitung, welche in den Böden der Gruben für die verschiedenen Formengruppen ausmündet. Ueber jeder Einmündung der Leitung in eine Grube befindet sich ein eiserner Korb mit brennenden Kohks und oben ist die Grube mit einer Haube aus Kesselblech bedeckt, welche eine kleine Oeffnung zum Entweichen der erhitzten Luft hat. Die Kerne für die größeren Sorten werden auf Cochrane's vor einigen Jahren patentirten Kernspindeln hergestellt,

Digitized by Google

die beim Schwinden des Gußstückes ein Nachgeben des Kernes gestatten. Diese Kernspindeln, welche aus Eisen bestehen, sind verhältnißmäßig leicht und brauchen nur mit einer kaum mehr als 3/8 Zoll dicken Lehmbedeckung bekleidet zu werden. Diese dünne Lage trocknet rasch und dazu kommt noch der weitere Vortheil, daß man kaum halb so viel Kernspindeln braucht, als bei den dicken, schwer trocknenden Lehmlagen. Die zusammenziehbaren Kernspindeln schließen sich unten scharf an den Boden und werden im oberen Theile derselben durch Streben concentrisch eingestellt; während der Abkühlung des Gußstückes werden sie dann um 1/4 — 3/4 Zoll, der Weite der Röhre angemessen, zusammengezogen, so daß der Kern leicht ausgehoben werden kann. Ehe die zusammenziehbaren Kernspindeln in Gebrauch kamen, wurden die Kerne mit Heubändern umbunden. Das Heu hatte aber, abgesehen davon, daß es bedeutend im Preise stieg, den Nachtheil, daß das Metall, obschon die Bänder sehr straff und dicht aufgewunden wurden, beim Gießen unregelmäßig in die Oberfläche des Kernes eindrang, wodurch in der fertigen Röhre Rinnen entstanden, welche der durchgeführten Flüssigkeit vermehrten Widerstand entgegensetzten. Auch brauchten die Heubänder bisweilen 1 Zoll und selbst noch mehr Lehmbedeckung, damit der Kern an der Oberfläche glatt wird, und dieß erfordert wieder verlängerte Trockenzeit. Zum Schmelzen des Eisens dienen Kupolöfen, die ihren Wind durch Ventilatoren erhalten. Die meisten der Krahne — und deren ist eine große Anzahl vorhanden — werden von der Dampfmaschine aus betrieben; einige aber auch durch eigene oscillirende Cylinder. Um von der Größe des Betriebes einen Begriff zu geben, sey erwähnt, daß man Kellen von 70 Ctr. Inhalt hat, wovon z. B. zwei nothwendig sind, um die 130 Ctr. schweren, 10½ Fuß weiten Röhren für die Metropolitan-Main Drainage zu gießen. Kürzlich hat das Etablissement eine Bestellung auf 120,000 Ctr. 3 Fuß weiter Röhren für die Wasserwerke zu Calcutta erhalten. Jede Röhre wird auf 200 Fuß Wassersäulendruck, der unter Umständen auch auf 400 Fuß gesteigert wird, probirt, dann erhitzt und in Steinkohlentheer eingetaucht und endlich an den Verbindungsstellen, wenn es dessen bedarf, bearbeitet. (Berggeist, 1867, Nr. 41.)

Ueber platinhaltiges Blei; von H. Sainte-Claire Deville.

Merkwürdig ist die außerordentliche Veränderlichkeit, welche die Legirung von Blei und Platin besitzt, wenn sie der Luft unter Umständen ausgesetzt wird, wo das reine Blei ohne merkliche Veränderung bleibt.

Eine solche Legirung, welche wenig Platin enthielt, erhielten Debray und ich bei unseren Untersuchungen über die Metallurgie des Platins; dieselbe blieb vier oder fünf Jahre in einem Schrank neben Zainen von Kaufblei aufbewahrt. Diese Zaine hatten eine Dicke von beiläufig 2 Centimetern. Das reine Blei blieb ohne Veränderung. Das platinhaltige Blei verwandelte sich bis zum Centrum in Bleiweiß. Essigsäure löst dieses Bleiweiß mit Entbindung von Kohlensäure auf, und das Platin bleibt als unfühlbares Pulver, ohne Zweifel in metallischem Zustande zurück. (Comptes rendus, t. LXIV p. 1098; Mai 1867.)

Verhinderung des Anhaftens des Quecksilbers an den Manometerröhren.

Hierzu bringt man in dieselben auf das Quecksilber einige Tropfen Glycerin; durch seine größere Adhäsion macht das Glycerin das Glas schlüpfrig, daher das Quecksilber nicht in vollständige Berührung mit demselben kommen kann. (Journal of the Franklin Institute, März 1867, S. 152.)

Digitized by Google

Reinigung des Glases.

Um das Glas zu reinigen und ihm seinen Glanz wieder zu ertheilen, wenn die gebräuchlichen Verfahrungsarten sich dazu ungenügend erweisen, nehme man ein wenig Flußsäure, wie sie von den chemischen Fabriken in Flaschen von Gutta-percha in den Handel geliefert wird, verdünne sie mit ihrem 4—5fachen Volum Wasser, lasse einige Tropfen der verdünnten Säure auf ein Bäuschchen von Baumwolle fallen und reibe damit die Oberfläche des Glases, wornach man sie mit viel Wasser abwascht. Der Erfolg dieses Verfahrens beruht darauf, daß die Schicht an der Oberfläche des Glases aufgelöst und eine neue Oberfläche bloßgelegt wird. — Wenn man eine concentrirtere Lösung von Flußsäure einige Zeit auf Glas verweilen läßt, so entsteht eine Höhlung, welche sich durch lebhaften Glanz auszeichnet. (Les Mondes, t. XIV p. 225; Juni 1867.)

Darstellung von Schwefelwasserstoff-Wasser.

Schwefelwasserstoff in wässeriger Lösung läßt sich bekanntlich nicht lange unzersetzt aufbewahren. Lepage in Gisors empfahl daher in der pharmaceutischen Gesellschaft zu Paris, ein Gemisch von gleichen Theilen reinen Glycerins und Wassers mit Schwefelwasserstoffgas zu sättigen und dieses anstatt Schwefelwasserstoff-Wasser anzuwenden. Diese Lösung läßt sich 12—15 Monate aufbewahren, ohne sich merklich zu verändern, und keine Reaction des Schwefelwasserstoffes wird dadurch im geringsten beeinträchtigt. Das verdünnte Glycerin löst im Verhältniß von 66:100 weniger Gas auf als destillirtes Wasser.

Ueber das Gießen von Paraffin.

Die im Handel vorkommenden Paraffinsorten zeigen Schmelzpunkte, die zwischen 46 und 58° C. liegen. Die Sorten, welche zwischen 46 und 58° C. schmelzen, erfordern beim Verarbeiten zu Kerzen einen Zusatz von 10 bis 20 Proc. Stearin, die Sorten mit höherem Schmelzpunkt im Winter keinen, im Sommer einen solchen von 1 bis 2 Proc. Wie die Stearinkerzen müssen auch die Paraffinkerzen bei einer der Erstarrungstemperatur nahen Temperatur gegossen und die Abkühlung muß rasch bewirkt werden. Nach Perutz werden die Paraffinkerzen dann am durchsichtigsten, wenn das Paraffin auf 50 — 60° C. abgekühlt war und die Temperatur der Formen 70° C. betrug. Stets muß die Temperatur der Formen höher seyn als die des Paraffins, wenn die Kerzen durchsichtig seyn sollen. (Jacobsen's Repertorium.)

Ueber die Verwendung des Glycerins beim Gypsguß.

Dr. Hofmann hat eine neue Verwendung des Glycerins beim Gypsguß aufgefunden, welche wohl geeignet seyn möchte, auch anderweitig mit Nutzen gebraucht zu werden. Es betrifft dieselbe die Anwendung des Glycerins bei Anfertigung von Abgüssen aus Matrizen von Gyps, wie solche häufig bei Bossirarbeiten vorkommen. Bisher bediente man sich für diesen Zweck eines Seifenwassers, womit die Matrize bestrichen wurde, um die Lostrennung des Gypsgusses bewerkstelligen zu können. Seit längerer Zeit bemerkte man aber, daß die Seifenlösung bei weitem nicht mehr so gute Dienste leiste wie früher, und die Lostrennung des Gusses war eine sehr mühsame und zeitraubende Arbeit, wobei nicht selten auch Beschädigung des Gusses eintrat. Wahrscheinlich liegt die Ursache in der schlechteren Beschaffenheit der Seife, und auch die Oleinseife des Handels scheint für diesen Zweck nicht so geeignet zu seyn. Versuche, die Seife durch Glycerin zu ersetzen, führten zu keinem befriedigenden Resultate, da dasselbe zu schnell in die poröse Gypsmasse der Matrize eindrang. Bestrich man

Digitized by Google

aber die letztere zuerst mit einer Seifenlösung und dann mit Glycerin, so war das Resultat ein höchst befriedigendes, indem sich der Gypsguß nach dem Erstarren leicht und rein von der Matrize ablösen ließ, letztere sogar beim Lostrennen in ganzen Platten losſprang und so die Trennung in kurzer Zeit und ohne Gefahr der Beschädigung des Gusses durch Abspringen kleiner Theile erfolgte. Das Bestreichen der Form mit Glycerin geschieht sehr leicht mit Hülfe eines Pinsels. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 10.)

Vorrichtung zum Trocknen der künstlich präparirten Gemüse.

In der Versammlung des Cölner Bezirksvereins deutscher Ingenieure vom 8. Januar 1866 beschrieb Hr. Dr. Grüneberg die Vorrichtung zum Trocknen der künstlich präparirten Gemüse, welche derselbe in Dünkirchen in der berühmten Fabrik des Hrn. Chollet in Augenschein nahm.

Die vorher in verschlossenen eisernen Cylindern gedämpften und in Streifen gehobelten Gemüse werden auf Trockenhorden in Trockenkammern ebenfalls einem Strome warmer Luft ausgesetzt. Die Trockenkammern, etwa 6 Fuß (1,88 Met.) hoch und 5 Fuß (1,31 Met.) im Gevierte Grundfläche, aus Holz construirt und mit Zink ausgeschlagen, befinden sich je 10 in einer Längsfronte im Parterreraume des Fabrikgebäudes. Sie sind oberhalb der Decke durch einen hölzernen, ebenfalls mit Zink ausgeschlagenen Canal verbunden, welcher zu einem Exhaustor führt. Die warme Luft tritt am Boden der Kammern ein und wird unterhalb derselben im Souterrain erzeugt.

Hier befindet sich, jeder Kammer entsprechend, in einem geschlossenen Gewölbe ein eiserner Ofen, dessen Rauchröhre sich vor ihrem Eintritte in die Esse mehrfach auf und ab zieht und es so ermöglicht, den Warmluftraum in kürzester Zeit zu erwärmen. Die Heizöffnung des Ofens befindet sich außerhalb; der Raum selbst aber hat oberhalb des Ofens eine große Luftzuführungsöffnung, welche durch Schieber zu reguliren ist. Letzterer wird mehr oder weniger geöffnet, je nachdem die in den Trockenkammern gewünschte Luft wärmer oder kälter seyn soll; sie wird durch den Exhaustor angesogen.

Der Exhaustor wirkt so mächtig, daß die Thüren der Trockenkammern allein durch den Luftdruck geschlossen werden und während der Function desselben nur mit Schwierigkeit zu öffnen sind.

Die Trocknung der gedämpften Gemüse nimmt nicht mehr als 6 Stunden in Anspruch; nachdem dieselben den Trockenschrank verlassen haben, werden sie, um wieder ein wenig Feuchtigkeit anzuziehen, in den Keller gethan und darauf mittelst hydraulischer Pressen in viereckige Kuchen geformt, welche, in Papier verpackt, nunmehr Handelswaare bilden. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 299.)

Ueber den schweizerischen Milch-Extract.

Prof. J. v. Liebig gibt über ein Etablissement in der Schweiz, welches condensirte Milch liefert, das nachstehende Urtheil: „Es ist durch die Zeitungen bekannt geworden, daß eine amerikanische Gesellschaft in Cham bei Zug eine Fabrik errichtet hat, in welcher Schweizermilch in eine Art Extract gebracht wird, mit dem man, wenn er mit der gehörigen Menge Wasser verdünnt wird, die ursprüngliche Milch wieder herstellen soll. Die hohe Wichtigkeit eines solchen Productes für Reisende auf dem Lande und Meere, sowie für den Verbrauch in großen Städten, wo Milch in ihrer vollen Reinheit kaum zu haben ist, wenn es wirklich die Eigenschaften besaß, die man ihm zuschreibt, ist einleuchtend genug. So hatte dann die Nachricht von dem Bestehen dieses Geschäftes meine Aufmerksamkeit erregt, und da Alles, was sich auf die Ernährung des Menschen bezieht, ein besonderes Interesse für mich hat, so hegte ich den natürlichen Wunsch, eine Probe dieses Milch-Extractes zu einer näheren Untersuchung zu erhalten. Durch die Güte des Hrn. C. A. Page, Consul der Vereinigten Staaten in Zürich, empfing ich kürzlich eine Probe des schweizerischen Milchextractes und ich gestehe gerne, daß ich von den vorzüglichen Eigenschaften dieses Productes

Digitized by Google

wahrhaft überrascht gewesen bin, denn ich hatte einige Bedenken in Beziehung auf die identische Beschaffenheit eines solchen Extractes mit der Milch, aus welcher er gewonnen worden war; es schien mir schwierig, bei der Concentrirung der Milch die Abscheidung von Butter und die von einem Theile des Käsestoffes in Folge der Bildung der bekannten Milchhäute zu verhüten, und um hierüber zu einer bestimmten Meinung zu gelangen, dazu reichte eine Probe nicht aus. Da mir nun die Besitzer der Fabrik auf das Bereitwilligste die freie Wahl aller Proben, die ich wünschen mochte, überlassen wollten, und ich von München nicht abkommen konnte, um an dem Orte selbst nähere Kenntniß von dem Verfahren zu gewinnen, so ersuchte ich meinen Freund, Hrn. Dr. Bolley, Professor der technischen Chemie an der Universität und am Polytechnicum in Zürich, dieß an meiner Statt zu thun. Ich empfieng von ihm am 15. März 1867 den folgenden Brief: „Ich fuhr gestern mit Hrn. Page in die Fabrik nach Cham bei Zug, um nach Ihrem Wunsche die verschiedenen Proben zu nehmen. Ich verlangte, daß ein Tag gewählt werde, an welchem gearbeitet wird, da ich es für wichtig halte, daß Sie eine gewisse Gewähr der Reinlichkeit der rationellen Führung des Geschäftes erhalten. Ich habe aber über beides nur Vortheilhaftes zu sagen. Die Reinlichkeit wird ins Kleinliche getrieben. Die Einrichtungen sind alle neu, das Gebäude selbst auch. Es ist ein großer Ueberfluß stets klaren Wassers vorhanden, ein Umstand, den ich für äußerst wichtig und vortheilhaft halte. Mit meinem Briefe erhalten sie zwei Blechbüchsen mit frischer Milch, sodann vier andere mit den Nummern 1 bis 4. Nr. 1 ist ein Product, welches vor 14 Tagen, Nr. 3 vor 8 Tagen und Nr. 4, welches gestern fabricirt wurde. Alle Büchsen sind mit meinem Siegel versehen; ferner liegt eine Probe des dort gebrauchten Zuckers bei; es ist Colonial-Zucker. Die Leute brachten von Amerika die Meinung mit, es ließe sich ein ganz tadelfreies Product nur mit Rohrzucker darstellen; sie bezahlen diesen, der im hiesigen Handel fast ganz verschwunden ist, theurer als den besten Rübenzucker. Ich redete ihnen diese Vorstellung aus. Daß nichts mit der Milch vorgenommen wird, als Zuckerzusatz und Eindampfung, darf ich versichern, da ich den ganzen Proceß mit ansah." Die Fabrication der concentrirten Milch in Cham ist ein sehr einfacher Proceß; die an einem bestimmten Wochentage in die Fabrik gebrachte Milch (1000 und mehr Maaß) wird im luftleeren Raume, in einem sogenannten Vacuum-Apparate abgedampft, nachdem derselben das erforderliche Quantum Zucker zugesetzt worden ist. Der Zucker ist in groben Körnern krystallisirter feinster Colonialzucker. Wenn die Milch die Consistenz eines dicken Honigs erreicht hat, wird sie in Blechdosen eingefüllt, welche luftdicht verlöthet werden. Die Blechdosen fassen durchschnittlich 350 Kubikcentimeter oder dem Gewichte nach 400 bis 470 Gramme concentrirte Milch. Da mir frische Milch und die an demselben Tage daraus bereitete concentrirte Milch zu Gebote stand, so war es leicht, aus dem Aschengehalte beider Aufschluß über den Grad der Concentration der ersteren zu erhalten. 100 Kubikcentimeter frische Milch hinterließen im Mittel 0,687 Grm. Asche. Das gleiche Volumen concentrirte Milch (von 1,337 spec. Gewicht) lieferte 3,03 Gramme Asche. Hieraus ergibt sich, daß 1 Liter concentrirte Milch die festen Bestandtheile von 4,43 Liter frischer Milch enthält. Der Wassergehalt war in den untersuchten vier Proben der concentrirten Milch sehr constant. Die concentrirte Milch enthält (im Mittel):

Wasser	22,44
feste Substanz	77,56
	100,00.

Nahe die Hälfte der festen Substanz der concentrirten Milch macht der zugesetzte Zucker aus, die andere besteht aus Butter, Milchzucker und Käsestoff von der eingedampften Milch. Die relativen Verhältnisse der Milchbestandtheile in den vier Proben waren nicht gleich, sowie man denn aus der vortrefflichen Untersuchung von Dr. Frz. Göppelsröder (Beitrag zur Prüfung der Kuhmilch, in den Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, 4. Theil 3. Heft S. 497) weiß, daß diese Verhältnisse von einem Tage zum anderen, ja an demselben Tage in der Morgen- und Abendmilch wechseln. Nach der Methode von Tobling ließe sich in der concentrirten Milch mit annähernder Genauigkeit der Gehalt derselben an Milchzucker bestimmen; man erhält hiernach 18 Proc., der Buttergehalt beträgt etwas über 10 Proc. Die concentrirte Milch vertheilt sich in $4\frac{1}{2}$ bis 5 Theilen Wasser zu einer Flüssigkeit, welche alle Eigenschaften einer vollkommen reinen Milch hat, die mit etwas Zucker versüßt ist; sie ist im Geschmack nicht unterscheidbar von frischer abgekochter Milch; ich habe gehört,

Digitized by Google

daß in den Vereinigten Staaten concentrirte Milch ganz allgemein im Gebrauch ist und ich betrachte ihre Fabrication an Orten, wo man gute Milch im Ueberfluß hat, als einen Gegenstand von großer national-ökonomischer Bedeutung, da alle die Stoffe, die in der Käsebereitung für die menschliche Nahrung verloren werden, in dieser concentrirten Milch erhalten bleiben. Durch die Einführung dieser Fabrication in der Schweiz haben sich die Unternehmer in der That ein großes Verdienst erworben, und ich zweifle nicht daran, daß die „concentrirte Milch" sich bald in allen Haushaltungen der großen Städte einbürgern wird." (N. Zürch. Ztg.)

Ueber die Existenz einer stärkmehlartigen Substanz im Eigelb; von Camille Dareste.

Im Eigelb existirt eine sehr beträchtliche Menge mikroskopischer Körnchen, welche sich unter dem Einflusse des Jods blau färben und deren Form und Structur sehr genau mit derjenigen des Stärkmehls übereinstimmt. Ihr Volumen ist sehr verschieden. Meistens sind sie außerordentlich klein, aber man trifft auch einige, welche das Volumen der größten Weizen-Stärkmehlkörner besitzen. Diese voluminösen Körner sind im allgemeinen nierenförmig, wenig dick und haben eine convex-concave Oberfläche. Neben einfachen Körnern habe ich zusammengewachsene beobachtet, deren Formen ganz derjenigen ähnlich sind, welche Trécul aus mehreren Vegetabilien in seiner Arbeit über das Stärkmehl beschrieben und abgebildet hat. An den größten Körnern konnte ich oft die Existenz concentrischer Schichten und diejenige eines Kernpunktes beobachten.

Diese stärkmehlartigen Körner bilden eine fast zusammenhängende Schicht im Inneren der Kügelchen des Eigelbes. Diese Schicht, deren Form wesentlich sphärisch ist, umgibt das Oeltröpfchen, welches das Centrum des Kügelchens einnimmt; ihrerseits ist sie umgeben von der Hülle einer stickstoffhaltigen Substanz.

Diese Lage der die stärkmehlartigen Körnchen bildenden Schicht im Inneren der Eigelbkügelchen macht ihre Beobachtung ziemlich schwierig, denn die stickstoffhaltige Substanz der Hülle des Kügelchens, die Schicht der stärkmehlartigen Körner und das Oeltröpfchen im Centrum des Kügelchens werden durch Jod verschieden gefärbt. Die stickstoffhaltige Substanz wird dadurch gelb, die Amyloidkörner blau und das Oel roth. Die Färbung der Kügelchen ist also die Resultante dieser drei über einander gelagerten Färbungen.

Um die Schicht der Amyloidkörner gut zu sehen, muß man sie durch Zerreißen der äußeren stickstoffhaltigen Hülle aus dem Kügelchen austreten lassen, was auf mehrfache Weise gelingt. Am besten geschieht es, daß man das Ei in Wasser hart siedet, wodurch die Eigelbkügelchen die polyedrische Gestalt annehmen, die für sie charakteristisch ist, wenn ihre äußere Hülle fest geworden ist. Man läßt sie einige Tage lang trocken werden und bringt sie dann auf einem Objectträger mit Jodtinctur in Berührung. Man kann nun beobachten, daß diese Kügelchen bersten und ihr Inhalt austritt. Dieses Zerreißen der Eigelbkügelchen geschieht übrigens auf eine sehr ungleiche Weise. Die einen, und dieß sind die wenigsten, bersten fast augenblicklich. Bei den meisten geschieht dieß aber erst nach mehrstündiger Berührung. Die Kügelchen des Schleimhäutchens vom Blastoderma zeigen wie die Eigelbkügelchen, welchen sie fast vollkommen gleichen, eine mit Amyloidkörnchen erfüllte Schicht. Diese Körnchen spielen bei der Entwickelung des Embryo offenbar eine wichtige Rolle, denn sie verschwinden in Masse während der Entwickelung des Embryo im ganzen Theile des darunter liegenden Schleimhäutchens. Durch das Verschwinden dieser stärkmehlartigen Substanz entsteht der klare Raum, welchen die Embryologen durchsichtige Luft nennen und worüber meine Beobachtungen gehörigen Aufschluß geben.

Sind diese stärkmehlartigen Körner des Eigelbes und des Schleimhäutchens genau mit dem vegetabilischen Stärkmehl zu vergleichen? Ich nehme dieß an, aber ich werde es nur durch den Nachweis der chemischen Eigenschaften derselben bestätigen können. Nach Entscheidung dieser Frage, die ich bald vornehmen zu können hoffe, will ich dann aus dieser Entdeckung die physiologischen Folgerungen ziehen und auf die unerwartete

Digitized by Google

Analogie zwischen dem Ei und dem Getreidesamen hinweisen. (Aus den Comptes rendus, durch Neues Repertorium für Pharmacie Bd. XVI S. 114.)

Cotonisiren von Flachs und Hanf.

In der Société industrielle de Mulhouse (Bulletin 1866, p. 431) wurde der Bericht einer Commission verlesen, die in den Vereinigten Staaten beauftragt worden war zu ermitteln, ob Hanf und Flachs statt der Baumwolle auf Baumwollspinnmaschinen versponnen werden können. Während der Baumwollkrisis hat sich eine Anzahl von Baumwollspinnereien auf das Verspinnen von Flachs gelegt, der dazu für niedrige Nummern mechanisch, für feine Nummern chemisch und mechanisch vorbereitet wurde. Im ersten Falle wurde das gereinigte Rohmaterial ein oder zwei Mal durch einen Oeffner passirt, gewöhnlich den von Mallory und Sandford, welcher aus einer Anzahl mit Spitzen besetzter Trommeln besteht. Von den Krempeln werden am häufigsten Igelkrempeln angewendet; die Strecken haben drei Cylinderpaare von 1 bis 1¼" Durchmesser, deren mittleres aus Stachelwalzen besteht; der gesammte Verzug findet zwischen dem ersten Cylinderpaare und den Stachelwalzen statt; man streckt 2 oder 3 Mal. Die Spindelbänke und die Spinnmaschinen haben ähnliche Streckwalzen. Man hat auf diese Weise nur die Nummern 6 bis 10 gesponnen. Zur Vorbereitung des Flachses für höhere Nummern wendet man verschiedene Methoden an. Nach der von Burgheß setzt man den Hanf in einem Kessel eine Stunde lang bei 138° C. der Einwirkung von Aetznatronlauge aus, wobei man per Pfund Hanf circa ½ Pfd. Aetznatron nimmt. Dann wäscht man den Hanf im warmen Wasser bis jede Spur von Alkali entfernt ist, bleicht mit Chlor, trocknet, wäscht und behandelt den Hanf auf einer besonders dazu construirten Maschine, worauf er für die Spinnerei fertig ist. So vorbereiteter Hanf ist theils mit Baumwolle, theils allein auf Baumwollspinnmaschinen, die wie oben abgeändert waren, versponnen worden; die bisherigen Erfahrungen gestatten aber noch kein entschiedenes Urtheil über den Werth des Verfahrens. Der mechanisch vorbereitete Hanf kostete im Durchschnitte circa 10½ Cts., der chemisch vorbereitete circa 19 Cts. per Pfd. (Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1867, Nr. 19.)

Maikäfer als Düngemittel.

Die chemische Untersuchung hat ergeben in 100 Gewichtstheilen:

	der frischen Käfer	der völlig trockenen Käfer
Wasser	66,80	—
Stickstoff	3,28	9,6
fettes Oel	3,80	11.5
andere organische Stoffe . . .	24,77	74,7
mineralische Stoffe, hauptsächlich phosphorsaure Verbindungen . .	1,40	4,2
	100,00	100,0

Ein sächsischer Scheffel, der etwa 80 Pfund wiegt, kann hiernach, wie nach den Ergebnissen der hier und an anderen Orten mit Maikäfercompost angestellten Düngerversuche anzunehmen, einen Düngerwerth von mindestens ½ Thaler beanspruchen. (Chemischer Ackersmann.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XXIV.

Das Dampfkessel-Thermometer als Sicherheitsapparat, von H. Scheffler.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In einer umfassenden Schrift[31] stellt der Verfasser (im ersten Theile) die in den letzten Jahren gemachten Erfahrungen über die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen der Hauptsache nach zusammen[32], und kommt dabei auf eine gewisse Anzahl von Vorsichtsmaßregeln, welche außer den gewöhnlichen beim Betriebe der Dampfmaschinen anzuwenden seyen, namentlich um entweder eine plötzliche Dampfentwickelung, die von der Verzögerung des Siedens des Kesselwassers herrühren könnte, zu verhüten, oder dieselbe wenigstens unschädlich zu machen. Außer diesen und noch anderen Vorsichtsmaßregeln hält er es aber vor Allem für nöthig, stets den Unterschied der Wasser- und Dampftemperatur der Controle zu unterwerfen, und als Sicherheitsapparat jedem Dampfkessel zwei Thermometer beizugeben, von denen das eine die Temperatur des Wassers, das andere die Temperatur der vom Feuer umspühlten Kesselwand anzugeben befähigt ist.

Zur Aufnahme und zum Schutze des Thermometers wird letzteres in eine schmiedeeiserne Röhre eingeführt, die in den Kessel eingesetzt werden soll (und natürlich wasser- und dampfdicht die obere Kesselwand, sowie den ganzen Wasserraum passiren und mit dem Boden in fester und ganz dichter Verbindung stehen müßte). Bei stationären Maschinen sey die Anordnung wie in Fig. 19 ausreichend, wobei der nach außen gehende Theil C, D der schmiedeeisernen Röhre D, A mit einer schlitzartigen Oeffnung zu versehen sey, um die Scale des Thermometers ablesen zu können, während man bei Locomotiven sowohl die Röhre A, B, C, D (Fig. 20), als auch die Thermometerröhre krümmen könnte, um den

---

[31] „Die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen und das Dampfkessel-Thermometer als Sicherheitsapparat. Von Dr. H. Scheffler, Baurath." Berlin bei Ernst und Korn, 1867, S. 1—72.

[32] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 74, 295, 298.

Digitized by Google

Schenkel der letzteren, an welchem die Aenderungen der Queckſilberſäule abzuleſen ſind, dem Locomotivführer leicht zugänglich zu machen. Das Thermometer ſoll dabei mit großer Kugel verſehen werden, damit die Temperaturänderungen, welche der Queckſilberfaden auf ſeinem Wege erfährt, keinen weſentlichen Einfluß auf den Thermometerſtand ausüben können, und dieſer nur die herrſchende Waſſertemperatur anzeige; ferner ſey es zweckmäßig, die Temperaturſcale außer Rückſicht zu laſſen und dafür für jede Maſchine, nachdem das ungraduirte Thermometer eingeſetzt iſt, die Graduirung der Druckſcale unter Beobachtung des Manometers vorzunehmen.

Das ſogen. Wandthermometer, welches die Gefahr der plötzlichen Verdampfung durch glühende Keſſelwände zu ſignaliſiren habe, ſey wie E, F, B, C, D in Fig. 21 mit einem cylindriſchen Gefäße E, F zu verſehen und ſo anzuordnen, daß es unmittelbar den vom Feuer umſpühlen Stellen, wenn dieſe etwa vom Waſſer bloß gelegt ſeyen, ausgeſetzt ſey. Man habe dabei, da dieſes einen höheren Stand als das Waſſerthermometer anzeige, den zuläſſigen höchſten Stand desſelben bei jeder Maſchine und für den höchſten noch zuläſſigen Dampfdruck zu ermitteln, die Scale aber auch für niedrige Spannungen durch Vergleichung mit den Angaben des Waſſerthermometers zu graduiren, ſo daß beide gleichen Druck anzeigen, wenn die Keſſelwand E, F mit Waſſer benetzt iſt. Das Steigen der Queckſilberſäule in dieſem Wandthermometer über einen gewiſſen Punkt könne übrigens auch benutzt werden, um ein Lärmſignal in Thätigkeit zu verſetzen, was wohl ſicherer wirke, als die Black'ſchen Pfropfen. Der Punkt der höchſten Temperatur, den die Keſſelwand durchaus nicht überſchreiten ſoll, könne an dem Wandthermometer dadurch angegeben werden, „daß man das ſchmiedeeiſerne Rohr A, B, C, D mit dem Thermometer E, F, B, C, D vor der Anbringung im Keſſel auf der Strecke E, F in einem einzigen Punkte bis zu demjenigen Grade erhitzt, welchen man als das Maximum der ſtatthaften Temperatur der Keſſelwand anſieht." In Fig. 22 ſieht man endlich die Combination eines Waſſer- mit dem Wandthermometer ſchematiſch dargeſtellt, wobei, für den Fall, daß die Thermometerröhre eine ungewöhnliche Länge haben müßte, um für ſehr hohe Temperaturen benutzt werden zu können, der obere Theil als zweifach gekrümmt angenommen werde. Der Vorſicht halber ſoll jedes der beiden Thermometer an ſeinem oberen Ende in eine „Sammelkugel" ausgehen, „damit bei unverhofftem Ueberſchreiten der höchſten Temperatur das Queckſilber nicht den Apparat verlaſſen kann."

Die Benutzung des eben gedachten Sicherheitsapparates ſoll darin beſtehen, daß das Feuer ermäßigt, der Dampfdruck durch Abſchließen

Digitized by Google

oder Verengung des Regulators bei einer in Bewegung befindlichen Maschine erhöht, also die Maschine zum Stillstehen gebracht und selbst das Feuer ausgerissen, auch Wasser nachgepumpt werde, wenn das Wasserthermometer einen höheren Druck als das Manometer zeigt. Zeige aber das Wandthermometer eine zu stark erhitzte Wandfläche an, so sey allerdings auch das Feuer zu dämpfen; hierbei dürfte auch dann das Ablassen von Wasser nützlich seyn. [33]

---

33 Der Vorschlag des Verfassers, das Thermometer als Sicherheitsapparat bei dem Betriebe von Dampfmaschinen anzuwenden, ist jedenfalls sachgemäß und wohlgemeint; derselbe ist aber bei weitem nicht in der Art präcisirt, daß es möglich seyn dürfte, von demselben unmittelbare Anwendung machen zu können. Vor Allem treten der Anwendung des sogen. Wasserthermometers mehrere der Einwendungen entgegen, die das Thermometer für den vorliegenden Zweck schon seit dem Beginne des Dampfmaschinen-Betriebes, und namentlich für die Dampflocomotive, trotz seiner Einfachheit als ganz unbrauchbar erscheinen lassen; was aber als sehr wesentlich hervorgehoben werden muß, besteht darin, daß die Mittel, welche Scheffler anwenden lassen will, um die Explosion zu verhüten, wenn das Thermometer einen höheren Druck als das Manometer anzeigt, als zweifelhaft erklärt werden dürften. Nach unserem Dafürhalten dürfte es keine anderen Mittel geben, um die durch Verzögerung des Siedens entstehenden Dampfexplosionen zu verhüten, als diejenigen, welche diesen Zustand der erhitzten Wassermasse gar nicht zum Vorschein kommen lassen. Solche Mittel sind schon von Donny, namentlich aber von Dufour, angegeben worden, und bestehen im Wesentlichen darin, die Wassermasse ihrer ganzen Ausdehnung nach, insbesondere wenn dasselbe Wasser schon verwendet und die Maschine also schon zweimal durch dasselbe in Gang gesetzt wurde, beständig in Bewegung zu erhalten, so daß hierdurch eine Leitung der Wärme von Molecül zu Molecül gleichsam vermittelt und der labile Gleichgewichtszustand, dem die plötzliche Verdampfung nachfolgen könnte, nicht eintreten kann. Wenn es als ausgemacht angesehen werden darf, daß die Dampfkessel-Explosionen während der Fahrt weit seltener vorkommen als beim Anlassen einer Locomotive, oder beim Ruhen derselben unter plötzlicher Verminderung des Dampfdruckes, so dürfte es als gerathen erscheinen, jedem Dampfkessel ein neues Attribut beizufügen, welches darin besteht, mittelst einer Art Rührapparates, der durch die Maschine selbst nach Bedürfniß in Thätigkeit versetzt werden kann, das Kesselwasser bei stehenden Dampfmaschinen beständig in wirbelnde Bewegung versetzen zu lassen, bei Locomotiven aber diesen Apparat von dem Augenblicke an in Gang zu setzen, in welchem der Zug zum Stehen gebracht wird, und seine Thätigkeit erst dann wieder zu unterbrechen, wenn die Locomotive unter normalem Dampfdrucke in Bewegung sich befindet. — Außerdem mag es auch als zweckdienlich erscheinen, den oberen Raum der Locomotiven mit schlechten Wärmeleitern so zu umgeben, daß eine mehr oder weniger rasche Abkühlung des Dampfraumes während der Fahrt nicht leicht eintreten kann. Der Ref.

Digitized by Google

XXV.

Apparat zur Prüfung der Dampfcylinder mittelst hydraulischen Druckes; von Alfred Sacré, Werkführer der Yorkshire Maschinenfabrik.

Aus dem Engineering, Februar 1867, S. 135.

Mit einer Abbildung auf Tab II.

In Fig. 13 ist die Anordnung abgebildet, um Dampfcylinder auf die Dichtheit des Gusses mittelst hydraulischen Druckes zu probiren.

Der Cylinder A, welcher geprüft werden soll, ist fertig ausgebohrt und wird an den Enden mit gußeisernen Platten b, b, welche während der Operation als Deckel dienen, verschlossen. Diese Platten werden mittelst durchgehender Bolzen C angedichtet und an ihrer Stelle gehalten.

Während der Prüfung wird der Cylinder an einer Kette so aufgehängt, daß alle seine Theile vollkommen zugänglich und sichtbar sind. An einer der Platten b ist ein Rohr angebracht, mittelst dessen der Cylinder mit einer hydraulischen Presse in Verbindung gebracht wird, welche mit der Transmission einer Dampfmaschine in Verbindung steht. Die Pressung wird bis zu 300 Pfd. per Quadratzoll fortgesetzt.

Es ist einleuchtend, daß dieses Prüfungssystem von großem Vortheile bei der Aufsuchung von Sprüngen oder solchen undichten Stellen ist, welche dem Auge bei bloßer Besichtigung entgehen würden.

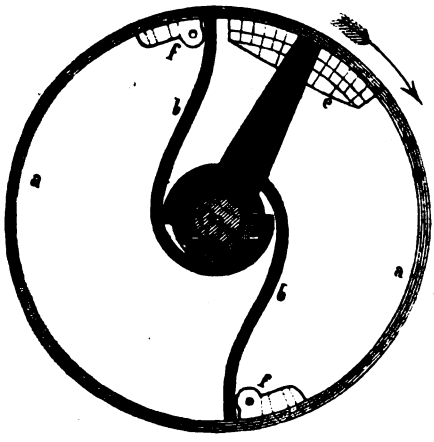
XXVI

Ein einfaches Dynamometer für Arbeitsmaschinen.

Mit einer Abbildung.

Dieses Dynamometer schließt sich an die gewöhnliche zum Betriebe dienende Riemenscheibe an und besteht aus einer starken Nabe, in welcher zwei Federn befestigt sind, deren entgegengesetzte Enden sich gegen zwei hölzerne Widerhalte am inneren Umfang des Riemenscheibenkranzes an-

Digitized by Google



legen. Ein hölzerner Zeiger, der ebenfalls mit dem einen Ende an der Nabe befestigt ist, gibt vermittelst eines am anderen Ende befestigten Bleistiftes an einer mit dem Kranze der Riemenscheibe verbundenen Scale die Maximaldurchbiegung der Federn an. Nachdem der Stift seine Angabe gemacht hat, wird der Riemen von der Scheibe abgeworfen und dann hängt man an den Kranz der Riemenscheibe so viel Gewicht an, daß der Zeiger wieder bis auf dieselbe Stelle gelangt, die ihm beim Versuch selbst durch die Durchbiegung der Federn ertheilt worden war. Multiplicirt man dieses Gewicht mit der Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe, so erhält man die Leistung. Wenn z. B. 50 Kilogr. nothwendig waren, um den Zeiger bis in die bezeichnete Stellung überzuführen, und die Umfangsgeschwindigkeit der Riemenscheibe 3,0 Meter per Secunde betrug, so berechnet sich die Leistung zu 150 Meterkilogr. per Secunde oder 2 Pferdestärken. Die oben abgebildete Vorrichtung ist so einfach, daß sie leicht an jeder Riemenscheibe angebracht werden kann.

Vor Beginn des Versuches wird die Riemenscheibe a lose auf die Welle geschoben und ihre Nabe einerseits durch einen Bundring, andererseits durch die Nabe c, an welcher die Federn b befestigt sind, an der seitlichen Verschiebung verhindert. Die Nabe c ist auf der Welle festgekeilt und die Federn b sind an ihr durch einspringende Haken, sowie durch Preßschrauben befestigt. Mit ihren entgegengesetzten Enden legen sich die Federn b gegen die hölzernen Widerhalte f, durch welche sie mitgenommen werden, wenn die Scheibe sich nach der Pfeilrichtung dreht; nachdem sie sich dann unter der Last der Arbeitsmaschine durchgebogen haben, nimmt auch die Nabe c und die Welle der Arbeitsmaschine an der Drehung Theil. Der an der Nabe c befestigte Zeiger d gibt vermittelst eines Bleistiftes an der Scale e, die am Umfange der Riemenscheibe befestigt ist, die Größe der Durchbiegung an. (American Artizan; hessisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 20.)

Digitized by Google

XXVII.

Die projectirte unterirdische Eisenbahn zwischen Frankreich und England.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1867, S. 223.

Es kamen zu verschiedenen Zeiten Projecte in Vorschlag, Frankreich und England durch einen unter dem Meeresboden hinführenden Tunnel zu verbinden. Diese anscheinend aufgegebene Idee wurde in der letzten Zeit durch Hrn. Archibald Alison wieder in Anregung gebracht, welcher über diesen Gegenstand an Ort und Stelle eingehende Studien gemacht hat.

Um die Möglichkeit der Ausführung einer solchen gigantischen Arbeit zu constatiren, wurden nach einem Artikel im Mining Journal Sondirungen des Meeresbodens vorgenommen und Hr. Alison, welcher den Vorarbeiten zu dem großartigen Projecte seine ganze Thätigkeit widmete, hat die Resultate dieser Forschungen in einer Abhandlung niedergelegt, welche wir hier im Auszuge mittheilen wollen.

Zwischen Dover und Boulogne beträgt die größte Meerestiefe ungefähr 43 Meter; die mittlere Tiefe 18 Meter. Der Meeresboden ist von solider Beschaffenheit, er hat nämlich eine mittlere Festigkeit und wäre auf seine ganze Länge zu Bergbauarbeiten sehr geeignet. Der Tunnel würde eine Länge von 28 engl. Meilen (45061 Meter) erhalten, von denen 35398 Meter unter dem Meeresboden und 9663 Meter unter dem festen Lande aufzufahren wären.

Derselbe würde einen kreisförmigen Querschnitt, 25 Fuß (7,55 Met.) im Durchmesser, erhalten, und natürlich mit einem doppelten Schienenstrange versehen werden. Man könnte jedoch auch, wenn man dieß für zweckentsprechender erachten würde, der größeren Sicherheit wegen 2 Röhren von 4,50 Met. Durchmesser mit je einem Schienenstrange herstellen, was jedoch bezüglich der Ventilation mit großen Kosten und Schwierigkeiten verknüpft wäre.

Der Tunnel würde nach Alison's Vorschlag 18 Meter unter dem Niveau des Meeresgrundes angelegt, also in einer Tiefe, welche keinen genügenden Schutz gegen das Eindringen des Meereswassers bieten dürfte. Um diesem Uebelstande vorzubeugen, schlägt nun Alison vor, auf die gesammte Länge des Tunnels, und zwar einige Fuß unter demselben, eine nach den beiden Uferenden geneigte Sammelröhre von 1,8 Meter Durchmesser, gut asphaltirt aus Backsteinen herzustellen und mit dem eigent-

Digitized by Google

lichen Tunnel durch an verschiedenen Stellen angebrachte Einläufe zu verbinden.

Da die Sammelröhre, wie bemerkt, nach beiden Seiten abfällt, so ergießen sich die sämmtlichen gesammelten Wässer nach den Uferenden und werden daselbst in Sammelschächten aufgenommen, welche auf 33,5 Met. Tiefe in Boulogne und Dover niedergebracht würden, aus welchen dann das Wasser mittelst Pumpen leicht entfernt werden könnte. Auf diese Art erscheint es möglich, den Tunnel mit verhältnißmäßig geringen Kosten fortwährend trocken zu erhalten.

Die Arbeit würde selbstredend mit der Anlage der Entwässerungsmaschinen und des Abzugscanals beginnen, und die Aushöhlung des eigentlichen Tunnels könnte dann ganz im Trockenen vor sich gehen. Indem Alison die Anlage eines Sammelabzuges vorschlug, hatte er die großen Nachtheile im Auge, welche entstehen müßten, wenn sich der Tunnel nach der Mitte hin einsenken sollte, in welchem Falle die Entfernung der sich ansammelnden Wässer unmöglich würde.

Die Ventilation soll durch eine im Inneren des Tunnels liegende, in gleichen Abständen mit kleinen Oeffnungen versehene Röhre bewerkstelligt werden, die in der Mitte des Tunnels in einem Knie endigt, aus welchem mittelst an den beiden Uferenden stehenden Dampfmaschinen die verdorbene Luft ausgepumpt wird. Die frische Luft würde dem Tunnel durch dieselbe Vorrichtung zugeführt.

Das Problem der Luftzuführung ist weitaus der schwierigste Theil des ganzen Projectes. Nach vielen Vorschlägen, auf welche man wegen unüberwindlicher Schwierigkeiten wieder verzichten mußte, ist Hr. Alison auf folgendes Auskunftsmittel verfallen. Es werden aus Röhren vier Luftschächte in einer respectiven Tiefe von 18, 90, 18 und 21 Meter und in Abständen von $3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$, $7\frac{1}{2}$ und 3 Meilen errichtet, entsprechend einer Länge von 5631 Met., 7240 Met., 12067 Met. und 4827 Met. Mit Hülfe dieser Röhren hält es Alison für möglich, die zehn beim Tunnelbau zu verwendenden Maschinen gleichzeitig in Betrieb zu erhalten.

Hr. Alison geht auf interessante Details hinsichtlich der Construction dieser Luftschächte ein, welche er nur so lange beizubehalten gedenkt, bis ihm von anderer Seite ein besserer Vorschlag gemacht wird. Die Röhren sollen aus Eisenblech hergestellt und an ihrem unteren Ende mit einem breiten Flansch versehen werden, welcher sich auf eine mit Hülfe einer Taucherglocke hergestellte Gründung aufstellt. Der Durchmesser dieser Röhren wäre 7,32 Meter, ihre Höhe 24,40 Met. In 20 Meter Entfernung von diesen Röhren würde eine starke Mauer aufgeführt und

Digitized by Google

der Raum zwischen Mauer und Röhre mit Felsstücken ausgefüllt, welche beim Tunnelbaue gewonnen würden. Ist diese Arbeit einmal sorgfältig ausgeführt, dann wird es leicht seyn, das in den Röhren angesammelte Wasser zu entfernen. Die Röhren sollen später in eben so viele Leuchtthürme umgewandelt werden.

Nach Alison's Berechnungen würden fünf von Frankreich und England zu leistende jährliche Zuschüsse von 250000 Pfd. Sterl. ausreichen um die ganze Arbeit zu vollenden.

Zurückkommend auf seine vorstehenden Vorschläge, hält es Hr. Alison für besser, den Tunnel mit eisernen Platten zu verkleiden, anstatt ihn mit Backsteinen auszumauern; einerseits ist nämlich die eiserne Verschalung bei weitem billiger, und andererseits würde der Durchmesser des auszugrabenden Tunnels um 1,22 Meter vermindert.

Der eiserne Tunnel würde mit Stücken von 6 — 7 Metern hergestellt, welche der Länge nach durchgeschnitten und mit innerem Flansch versehen, mittelst Schrauben vereinigt würden.

Nach annähernder Schätzung würden sich die Kosten auf 6 Millionen Pfd. Sterl. (150 Millionen Francs) belaufen, nämlich:

der eiserne Tunnel von 40000 Met.	2,800000	Pfd. Sterl.
Herstellung der Erdarbeiten	800000	„
die Wasserhebmaschinen	300000	„
die beiden Sammelbehälter nebst Sammelröhre	800000	„
die Wasserkunst nebst Röhren ꝛc.	500000	„
die unterirdischen Tunnels	300000	„
verschiedene Unkosten	500000	„
Summe	6000000	Pfd. Sterl.

Wenn jede der zur Aushöhlung des Tunnels angewandten 10 Maschinen per Tag ungefähr 7 Meter vorrückt, so werden dieselben in einem Tage 70 Meter vollenden, und wenn sie ununterbrochen fortarbeiten in einem Jahre 21000 Meter. Der Tunnel würde somit in zwei Jahren vollständig ausgehöhlt seyn. Rechnet man nun noch zwei Jahre für die Herstellung der Leuchtthürme, die Aufstellung der Maschinen ꝛc,, so würde die ganze Anlage in vier Jahren vollendet seyn.

150 Millionen Francs und 4 Jahre Arbeit sind wahrlich ein geringer Aufwand in Anbetracht des gigantischen Unternehmens. Aber der Schwerpunkt der Frage liegt in der Ausführbarkeit des Projectes, welches, ohne gerade eine Chimäre zu seyn, doch die kühnsten Arbeiten unseres Jahrhunderts so bedeutend übertreffen würde, daß seine Realisirung kaum zu hoffen seyn wird.

Digitized by Google

XXVIII.

Sicherheitshaken für Eisenbahnwagen, von Butler in London und Dalgety in Peckham.

Aus dem Mechanics' Magazine, März 1867, S. 191.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die häufigen Unglücksfälle, welche entstehen, wenn beim Entgleisen einer Locomotive die Wagen nacheinander mitgerissen werden und ebenfalls entgleisen, was in den meisten Fällen so lange geschehen wird, bis die sie verbindende Kuppel gewaltsam zerrissen ist, gaben Veranlassung, im Interesse der Eisenbahnverwaltungen und noch mehr in dem des reisenden Publicums, über eine Vorrichtung nachzusinnen, welche diesem Uebelstande abhelfen kann, so daß das entstehende Unglück in einem solchen Falle auf die Locomotive beschränkt bleibt.

Eine von den Genannten erfundene Vorrichtung zu diesem Zweck ist in Fig. 14 — 18 abgebildet. Dieselbe besteht in einem Zughaken b, Fig. 14, welcher in einem Rahmen a so angebracht ist, daß er sich in demselben drehen kann. Dieser Haken b wird, so lange die Locomotive in einem Geleise einen geradlinigen Zug auf denselben ausübt, dieselbe Festigkeit haben, als einer der bisher gebräuchlichen Zughaken. Sobald aber die Maschine entgleist, wird der nun in einer schrägen Richtung (wie solche in Fig. 14 durch punktirte Linien angedeutet ist) stehende Haken alle Haltkraft verlieren und sich von dem Rahmen a trennen, wodurch die der Maschine nachfolgende Wagenreihe abgehängt und dadurch von dem schrägen Zuge unabhängig wird, den die Locomotive im anderen Falle auf denselben ausüben würde.

Fig. 15 ist eine Seitenansicht des Zughakens ohne den Rahmen a. c ist ein Knopf, welcher durch eine im Körper des Zughakens sitzende Feder in eine Vertiefung am hinteren Theile des Rahmens a (Fig. 14) eingedrückt wird. Diese Vertiefung ist so weit, daß der Knopf c in ihr den genügenden Spielraum hat, um dem Zuge, selbst in den schärfsten Curven, nachgeben zu können. Dieser Knopf dient, um den Haken in seiner Richtung zu erhalten, so lange sich die Fahrzeuge auf den Schienen befinden. (Entgleist die Locomotive oder ein Wagen, so tritt die vorbeschriebene schräge Stellung des Hakens und damit die Trennung desselben von dem betreffenden Wagen ein).

Fig. 16 zeigt den Haken im Grundriß; Fig. 17 ist der Durchschnitt des Rahmens a, welcher mit dem Wagen fest verbunden ist. Fig. 18 endlich ist eine Seitenansicht des Rahmens a.

Digitized by Google

Der beſchriebene Haken iſt ohne große Koſten herzuſtellen, und kann leicht an jedem Wagen angebracht werden.

XXIX.

Conſtruction der Radnaben, von Ruſſell in London.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 271.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Nach einer Mittheilung des Engineer wendet man in England, vorzugsweiſe für Feuerſpritzen, eine neue Radnabe an, welche ſich beſonders dadurch auszeichnet, daß man die Speichen leicht auswechſeln und daher die Reparaturen an den Rädern weit billiger bewerkſtelligen kann, als bei der gewöhnlichen Conſtruction derſelben.

Fig. 11 und 12 ſtellen dieſe Radnabe in Durchſchnitt und Anſicht dar.

Dieſelbe beſteht aus einer über die Achſe A geſchobenen metallenen Büchſe B, welche bei b eine Rinne enthält, die zur Aufnahme des Schmiermateriales dient. Ueber dieſe Büchſe B wird eine zweite Büchſe C geſchoben und mit ihr durch ſieben Bolzen c verbunden. Dieſe Bolzen werden ſo an dem Umfange der Büchſen angeordnet daß ſie zwiſchen die Speichen, zu deren Aufnahme die rautenförmigen Oeffnungen D dienen, zu ſitzen kommen.

Die Büchſe B wird auf der Achſe A in gewöhnlicher Weiſe durch zwei übereinander ſitzende Muttern e feſtgehalten, und zum Schutze dieſer Muttern iſt an der Büchſe B ein Deckel d mittelſt Schrauben befeſtigt.

XXX.

Moodie's Abſperrventil.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1867, S. 54.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Dieſes vereinfachte Abſperrventil für Waſſer und andere Flüſſigkeiten,[34] beſteht im Weſentlichen aus einer röhrenförmigen Kammer, in

[34] Als Mittheilung von W. Moodie in Montreal für J. H. Johnſon in London patentirt am 26. September 1866.

Digitized by Google

die eine Röhre einmündet, durch welche die Flüssigkeit nach der Kammer zuströmen kann. Auf dieser Kammer ist ein Deckel aufgeschraubt, durch dessen Mitte eine Stellschraube mit Handgriff reicht, die auf eine in der Kammer befindliche hutförmige Klappe wirkt, welche durch Niederdrehen der Schraube die Oeffnung des Rohres und damit den Zufluß der Flüssigkeit absperrt.

Die Kammer, in welche die innere Röhre einmündet, steht mit dem Ausflußende des Ventiles in Verbindung oder kann selbst den Ausfluß bilden, während die innere Röhre mit dem Einflußende des Hahnes in Verbindung steht, so daß, wenn die Klappe geöffnet wird, die Flüssigkeit frei durch die innere Röhre zuströmt und von da durch die Kammer zum Ausfluß gelangt.

Figur 23 stellt dieses Absperrventil im Durchschnitte dar. A ist der Ventilkörper, dessen Gestalt und Material willkürlich gewählt werden können. B ist die innere Röhre, welche entweder einen Theil des Hahnes selbst bildet, oder nachträglich mit demselben verbunden wird. C ist das hutförmige Ventil, in welches eine aus Leder oder Kautschuk bestehende Scheibe D eingelegt wird. E endlich ist eine Schraube, die sich in dem auf A aufgeschraubten Deckel F drehen läßt.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß sich Hähne, welche einige Zeit im Gebrauche waren und starken Druck auszuhalten haben, bald abnützen, so daß fortwährend die Flüssigkeit durch dieselben durchsickert; durch den beschriebenen Hahn wird dieser Uebelstand in der einfachsten Weise vermieden.

Die Flüssigkeit tritt in der Richtung des Pfeiles bei G in die Röhre ein und geht durch den Körper des Hahnes oder Ventiles A nach der Röhre B. Soll die Flüssigkeit ausfließen, so wird der Hut C durch Lösen der bisher geschlossenen Schraube E gehoben, wodurch der zum Durchströmen der Flüssigkeit erforderliche Raum frei wird. Soll der Hahn wieder geschlossen werden, so wird der Hut C mittelst der Schraube E auf die Röhre B so aufgedrückt, daß kein Tropfen der inneren Flüssigkeit mehr ausfließen kann.

Einfachheit ist der Hauptvorzug dieses Hahnes; Reparaturen kommen bei demselben kaum vor; sollte er je undicht werden, so wird in den meisten Fällen die Erneuerung des Dichtungsmateriales bei D dem Fehler abhelfen. Solche Hähne eignen sich besonders in den Fällen, wo man es mit einem starken Drucke zu thun hat.

Digitized by Google

XXXI.

Mechanismus zum Vorschieben des Wagens der Sägemühlen; von Ludwig Klasen, Ingenieur in Holzminden.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In den meisten Sägemühlen geschieht das Vorschieben des Wagens durch sogen. Stoßräder, welche durch eingreifende Zungen fortgeschoben werden.

Diese Bewegungsart hat die Uebelstände, daß der Mechanismus durch die raschen Stöße heftig erschüttert wird, und daß durch das Hin- und Hergehen der Zunge auf dem Stoßrade ein sehr unangenehmes Geklapper entsteht.

Diese Uebelstände lassen sich freilich durch einen continuirlich wirkenden Vorschub leicht vermeiden; indeß hat auch diese continuirliche Bewegung ihr Mißliches, da, wie bekannt, die meisten Sägen nur niedergehend schneiden und der Wagen durch den continuirlichen Vorschub, auch während die Säge ohne zu schneiden emporsteigt, vorgeschoben wird. Dieß bewirkt aber, daß die Zähne der Säge beim Aufgange derselben an das zu schneidende Holz gedrückt werden und dadurch einerseits die Säge abgenutzt und unnöthig Kraft in Anspruch genommen wird, und andererseits dieselbe beim Anfange des Niederganges zu viel Arbeit findet, um diese leicht überwinden zu können.

Deßhalb habe ich nach dem Principe des alten Stoßwerkes eine Vorrichtung construirt, welche bei mehreren Sägemühlen Anwendung gefunden und recht gute Resultate geliefert hat.

Diese Vorrichtung ist in Figur 7 und 8 dargestellt.

Auf der Welle e ist eine im Querschnitt (Fig. 8) an der Peripherie keilförmig gestaltete Scheibe d befestigt; ebenso trägt die Welle e den Hebel b, der wieder den Arm c aufnimmt; durch das Scharnier n, welches auf dem Hebel b verstellbar ist (um die Größe des Vorschubes verändern zu können) und die Zugstange a ist der Mechanismus vermittelst eines doppelarmigen Hebels, der an einem Deckenträger befestigt seyn kann, mit dem Gatter verbunden.

Geht nun die Säge nieder, so wird der längere Arm des Doppelhebels folgen und der kürzere Arm, woran die Zugstange a aufgehängt ist, gehoben werden; der Arm c aber umfaßt die Scheibe d und diese folgt, durch die Reibung zwischen Scheibe und Arm, der drehenden Richtung des Hebels. Damit die Scheibe d beim Rückgange des Hebels b

Digitized by Google

nicht ebenfalls zurückgehe, ist der Arm l angebracht, welcher mittelst eines Gewichtes am Arme m an die Scheibe d gedrückt wird und diese am Rückgehen hindert.

Alles Weitere ist aus den Figuren leicht zu ersehen. Das Rad f greift in g und dreht die Welle h, welche durch die Räder i mittelst Zahnstangen den Wagen bewegt. Die Kurbel p dient dazu, den Wagen wenn es nöthig ist, mit der Hand zu bewegen und die Riemenscheibe k kann zur Zurückbewegung des Wagens benutzt werden.

XXXII.

Einige Details von Sägemühlen mit Walzenvorschub; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Im Jahrgang 1865 dieses Journals wurden von mir zwei Sägemühlen mit Walzenvorschub beschrieben; die eine derselben (Bd. CLXXV S. 409) war eine direct wirkende Dampfsägemühle und aus der renommirten Maschinenfabrik von Hoppe in Berlin hervorgegangen, die andere (Bd. CLXXVI S. 249) war dagegen eine transportable Sägemühle, wie solche besonders in Schweden gebaut werden. Nachdem ich in letzterer Zeit Gelegenheit hatte, die oben erwähnte Hoppe'sche Dampfsägemühle zu besichtigen, konnte ich einigen wichtigen Details derselben mehr Aufmerksamkeit als früher schenken, und der Zweck meines Aufsatzes ist, diese Details den sich dafür interessirenden Lesern specieller mitzutheilen.

Für diejenigen, welche nicht im Besitz jener vorerwähnten Abhandlungen sind, sey zunächst bemerkt, daß die Sägemühlen mit sogenanntem Walzenvorschub in der Hauptsache folgendermaßen construirt sind: Das zu schneidende Holz liegt auf zwei, in gleicher Höhe gelagerten, cannelirten Walzen, welche langsam in Umdrehung gesetzt werden, während dasselbe durch zwei darüber liegende, verstellbare Walzen gegen die anderen Walzen gedrückt wird. Die Enden des Holzes sind mit eigenthümlich construirten Wagen verbunden, deren Bahn in einem Schienenstrang besteht, welcher parallel mit den Sägeblättern ist. Bei der Hoppe'schen Dampfsägemühle werden die unteren cannelirten Walzen von einer unter dem Gatter liegenden horizontalen Welle, welche durch Krummzapfen

Digitized by Google

von dem Gatter bewegt wird, getrieben, und zwar durch eine Frictions-Klinkvorrichtung. Die Welle, welche bei der schwedischen Sägemühle jene Walzen treibt, ist dagegen zugleich die Hauptbetriebswelle der Maschine, und befindet sich ebenfalls unter dem Gatter. Bei beiden Maschinen hat also die, den Vorschub erzeugende Welle gleiche Lage zu den zu bewegenden Walzen, so daß die Frictions-Klinkvorrichtung der Hoppe'schen Maschine auch für die schwedische Schneidemühle Anwendung finden kann. — Wir beschreiben hier specieller einen der erwähnten zwei Wagen, durch welche dem zu schneidenden Holze die Bahn vorgeschrieben wird, und die Frictions-Klinkvorrichtung, durch welche der Vorschub bewerkstelligt wird.

I. Der Wagen.

Die Figuren 1, 2, 3 und 4 stellen vier leicht erkennbare Ansichten des Wagens in $^1/_{12}$ der natürlichen Größe dar. A sind die eisernen Schienen. Der eigentliche Wagen, ohne Mechanismen, ist gebildet aus dem gußeisernen, mit vier Lagern versehenen Körper B, welche Lager die zwei Radachsen r aufnehmen. Der eigentliche Klemmmechanismus ist zunächst in horizontaler Richtung um den Bolzen a drehbar und läßt sich durch den Bolzen b fixiren. Dieß hat den Zweck, auch solche Hölzer mit den Klemmstücken m richtig fassen zu können, deren Enden schief gewachsen sind. — Die Klemmstücke m können mittelst der Schraubenspindel c, welche mit rechts- und linksgängigem Gewinde versehen und bei dem festen Punkte c' drehbar ist, in beliebiger Entfernung zu einander gebracht werden, während dabei das mit ihnen verbundene Stück C seine Lage nicht ändert. Das Stück C dagegen kann durch die Schraubenspindel f, welche in den Lagern d drehbar, aber nicht verschiebbar ist, in Richtung dieser Spindel verschoben, auch mit ihr, durch hier nicht gezeichnete Schrauben, fest verbunden werden. — Beim Aufbringen des Holzes kann also durch horizontale Drehung und Feststellung des ganzen Zangenstückes bewirkt werden, daß die Mittelebene der Zange parallel der Endmittelebene des Holzes ist; weiter kann durch Drehung der Spindel f bewirkt werden, daß die Mittelebene der Zange mit der Endmittelebene des Holzes zusammenfällt, und endlich kann das Holz durch Drehung der Spindel c festgeklemmt werden. Die Angriffspunkte n in den Zangenstücken sind übrigens drehbar in denselben, da bei krummen Hölzern die Zange sich in verticaler Richtung bewegen wird, und zwar wird dabei die Drehung des ganzen Zangenstückes in den Lagern d vor sich gehen. — Zu jedem der zwei Wagen, welche zu einem Gatter nothwendig, gehört übrigens noch immer ein zweiter Wagen ganz einfacher

Digitized by Google

Construction (wie Fig. 4), der dem Gatter immer zunächst steht; diese Wagen dienen wesentlich dazu, das Aufbringen und Abbringen der Hölzer zu erleichtern.

II. Die Frictions-Klinkvorrichtung.

In Fig. 5 stellt A die Ansicht des einen Seitengerüstes der Maschine dar, vor welchem sich der Mechanismus befindet, von dem der Vorschub, die Bewegung der zwei unteren cannelirten Walzen, bewerkstelligt wird. Fig. 6 zeigt eine zweite Ansicht dieses Mechanismus. Beide Figuren sind in $^1/_{16}$ natürlicher Größe gezeichnet. Mit dem erwähnten Gerüst der Maschine ist eine Drehachse a fest verbunden, auf welche ein kleines Stirnrad b gesteckt, dessen verlängerte Nabe einerseits den auf der Nabe drehbaren Arm c, und andererseits, auf dieser Nabe befestigt, das Frictions-Klinkrad B aufnimmt, dessen Peripherie mit einer keilförmigen Nuth versehen ist. Das Stirnrad b steht im Eingriff mit den beiden Stirnrädern d, die auf den Enden der Wellen r sitzen, welche die schon mehrfach erwähnten cannelirten, zur Fortbewegung des Holzes dienenden Walzen tragen. Bei Bewegung des Klinkrades B in Richtung des Pfeils 1 werden also diese Walzen in entgegengesetzter Richtung sich bewegen, und der Holzblock in der Richtung des Pfeils 2 fortbewegt werden. Diese Bewegung des Rades B wird aber von der Maschine aus in folgender Weise bewirkt:

Von der unter A liegenden Welle aus, die bei der in Rede stehenden Vorrichtung von dem Gatter bewegt wird, wird die Stange f durch Krummzapfen in auf- und abwärtsgehende Bewegung versetzt, so zwar, daß beim Abwärtsgang des Gatters, also beim Schneiden der Sägen, auch die Stange f abwärts bewegt wird. Diese Bewegung setzt sich auf den Winkelhebel h fort, der um den Punkt g drehbar ist und von dem die Länge des einen Armes durch die Schraube k verändert werden kann. Das Ende dieses Armes bewegt die Stange l, und da diese mit dem Arm c in drehbarer Verbindung steht, wird auch dieser in hin- und hergehende drehende Bewegung versetzt. Mit dem Arm c ist nun außerdem die excentrische Scheibe m drehbar verbunden (der geometrische Mittelpunkt dieser Scheibe liegt höher als der Drehpunkt derselben), deren Peripherie entsprechend der Nuth in der Scheibe B gestaltet ist und sich in diese einlegt. Man wird nun leicht erkennen, daß beim Abwärtsgang der Stange f die Scheibe B in der Pfeilrichtung 1 und demnach der Holzblock in der Pfeilrichtung 2 bewegt werden wird, und daß diese Bewegung, der Vorschub, durch die Schraube k modificirt werden kann. Beim Aufwärtsgang der Stange f wird, wie man leicht ersieht, kein

Digitized by Google

Bestreben zum Mitnehmen der Scheibe B nach entgegengesetzter Richtung, vielmehr ein sofortiges Aufhören der Wirkung der Scheibe m stattfinden. Zur Festhaltung der Scheibe B in der vorgeschriebenen Lage dient indeß noch ein zweites Excentric n, dessen Peripherie ebenfalls in der Nuth der Scheibe B liegt und die durch ihre Schwere ein Zurückgehen der Scheibe verhindert, da nämlich auch bei dieser Scheibe der geometrische Mittelpunkt höher als der Drehpunkt liegt Um diesen Vorschubmechanismus außer Thätigkeit zu setzen, dienen die an den excentrischen Scheiben befindlichen Handgriffe p, mittelst welchen dieselben umgelegt werden können. — Der beschriebene Mechanismus soll, wie man leicht erkennen wird, gegen die bisher üblichen mit Sperrhaken, offenbar den Vortheil gewähren, daß, wenn der Widerstand in den Walzen durch irgend ein Hinderniß zu groß wird, ein Aussetzen des Vorschiebens dadurch stattfindet, daß ein Gleiten der Scheibe m in der Nuth der Scheibe B eintritt.

Dem früher über diese Anlage gegebenen Artikel habe ich hier, nach den mir gemachten Mittheilungen, noch Folgendes nachzutragen: Der Walzenvorschub hat sich als außerordentlich zweckdienlich erwiesen; wenn sonst aus anderen Gründen, wie z. B. durch Nägel welche im Holze stecken, keine Störungen eintreten, so kann fast ohne irgend eine Pause, also continuirlich, fortgeschnitten werden. — Dadurch, daß der Dampfkolben und die Schieber an der schnellen Bewegung des Gatters Theil nehmen müssen, wird in jenen Theilen eine sehr große und schnelle Abnutzung hervorgerufen, welche, wie bekannt, beseitigt werden kann, wenn Dampfmaschine und Gatter nicht als zusammenhängende Maschinen construirt werden. Letztere Anordnung wird sich also in allen den Fällen empfehlen, wo in einem Etablissement mehrere Gatter aufgestellt werden. Man kann dabei zugleich in leichter Weise die Construction von Doppelgattern vermeiden, welche immer, wie auch bei der in Rede stehenden Anlage, den Uebelstand herbeiführen, daß, wenn wegen Störungen beim Schneiden des einen Blockes (etwa wegen auftretender Nägel) angehalten werden muß, auch der andere Block still steht.

Digitized by Google

XXXIII.

Maschine zum Trocknen von Rauh-Kardenstäben, gebaut von Carl Körner in Görlitz.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Trotz der mannichfachen Fortschritte, die man überall in der Tuchappretur machte, hat sich noch immer bis heute die alte unvollkommene Art und Weise die Rauhstäbe zu trocknen, in ihrer ganzen Schwerfälligkeit und Kostspieligkeit erhalten.

Aus Mangel an anderen geheizten Localitäten, wird in den meisten Appretur-Anstalten das Kesselhaus zum Trocknen der Kardenstäbe benutzt, und da man wegen der örtlichen Verhältnisse oft nur auf großen Umwegen in dieses oder zu anderen Trockenplätzen gelangen kann, so sind eine Menge von Arbeitern nöthig, um das Hin- und Herschaffen der Rauhstäbe zu besorgen.

Daß bei einem solchen Transport über Treppen und Corridoren oft für Minuten jede Passage unmöglich und überall durch den Transport der Stäbe der Putz von den Wänden gestoßen wird, ist von den vielen Uebelständen dieser Trockenmethode bei weitem der kleinste.

Seit vielen Jahren ist man schon bemüht gewesen, durch Erfindung einer Kardentrockenmaschine diesen Mängeln abzuhelfen; da jedoch keine der bisher bekannt gewordenen Maschinen sich in der Praxis bewährt hat, so wird den Tuchfabrikanten die Mittheilung erwünscht seyn, daß alle Schwierigkeiten, welche sich der Einführung einer Kardentrockenmaschine entgegenstellten, durch die von mir construirte und mehrfach ausgeführte Maschine auf das Vollständigste beseitigt sind.

Diese Maschine erfordert für ihre Aufstellung und den zur Bedienung nöthigen Raum eine Bodenfläche von circa 11 Fuß Länge und 8 Fuß Breite, kann in jedem beliebigen Locale von entsprechender Größe aufgestellt und deßhalb in die unmittelbare Nähe der Rauhmaschinen gebracht werden.

Hierdurch werden die durch das Hin- und Herschaffen der Stäbe verursachten Kosten auf ein Minimum gebracht, da sowohl an Zeit als auch Arbeitskraft bedeutend gespart wird.

Das Trocknen der Stäbe nach der alten Methode erfordert eine ganz bedeutende Zeit, während die nassen Stäbe auf der Rauhmaschine nach circa jeder halben Stunde durch trockene ersetzt werden müssen.

Um einen geordneten Betrieb in der Rauherei mit dem alten Trocken-

Digitized by Google

system überhaupt zu ermöglichen, ist es nöthig für jede Kardentrommel eine große Anzahl Reserve-Rauhstäbe anzuschaffen, was bei Anwendung meiner Maschine viel weniger erforderlich ist, da dieselbe in einer Stunde mindestens 160 Kardenstäbe trocknet.

Die Menge der bis jetzt für eine Rauhmaschine nothwendigen Stäbe läßt sich um mehr als die Hälfte reduciren. Außerdem gewährt meine Maschine den Vortheil, daß die in den Stäben befindlichen Karden keiner Reibung und Berührung mit harten Gegenständen während des Trocknens ausgesetzt sind und sich deßhalb viel länger conserviren.

Neben den angeführten Vortheilen, welche die besprochene Maschine bietet, ermöglicht sie, wie schon erwähnt, auch bedeutende Ersparnisse an Arbeitslöhnen und denjenigen Kosten, welche durch das Trocknen der Kardenstäbe in geheizten Localen bisher erwuchsen. Diese Ersparnisse sind so beträchtlich, daß kein Fabrikant oder Appreteur die Ausgabe für eine derartige Maschine zu scheuen braucht, um so weniger, als dieselbe einem wahren Bedürfnisse zu genügen und mancherlei Unbequemlichkeiten zu beseitigen vermag.

Beschreibung der Maschine.

In dem achteckigen Gehäuse H der in Fig. 26 und 27 dargestellten Maschine befindet sich eine stehende Welle W, die an ihrem oberen und unteren Ende eine gußeiserne Scheibe I', I'' von circa 44 Zoll Durchmesser trägt.

Die nassen Stäbe P werden nach dem Oeffnen einer Thür T^1, T^2 in verticaler Richtung in die Maschine hineingestellt und zwar so, daß dieselben in Vertiefungen des unteren Kranzes I^1 gehalten, durch den oberen I^2 am Fallen verhindert werden.

Hat man die Maschine mit Stäben gefüllt, so wird die Thür T, durch deren guten Schluß der Zutritt der äußeren Luft ganz verhindert ist, geschlossen und durch Einrücken des zur Maschine gehörigen Vorgeleges diese in Thätigkeit versetzt.

Am oberen Ende der Welle W befindet sich eine conische Scheibe C, die von zwei anderen conischen Lederscheiben D^1, D^2 betrieben wird. Durch die mit D^1, D^2 auf einer Welle E^1, E^2 sitzenden Riemscheiben S^1, S^2 werden D^1, D^2 und somit auch die Welle W und die in H befindlichen Kardenstäbe P in Rotation versetzt.

Oberhalb H befindet sich ein Blechkasten K, an dessen mit einer kegelförmigen Oeffnung versehenen Seite ein Exhaustor-Rad R in schnelle Umdrehung versetzt wird. Hierdurch wird sowohl in H, als auch in dem

Digitized by Google

Canal N, in den Heizrohren des Cylinders O und im Mantel M in der Richtung der eingezeichneten Pfeile eine starke Luftströmung bewirkt.

O ist ein durch Dampf geheizter, mit vielen in der Richtung seiner Achse durchgehenden Röhren versehener Kessel; sobald daher die äußere Luft zwischen den Mantel M und den Cylinder O tritt, wird sie erwärmt und nimmt auf dem Wege zwischen M und O hinauf und durch die Heizrohre in O wieder herunter, eine hohe Temperatur an. Durch den Canal N gelangt die so erhitzte Luft nach H, verdampft hier das in den Karden enthaltene Wasser und wird mit dem Wasserdampf zusammen durch K von R abgeführt.

Nach Verlauf einer halben Stunde werden die getrockneten Kardenstäbe aus der Maschine herausgenommen und dem Kardenfeger zur Reinigung übergeben.

Da man die Kardenfeger in unmittelbare Nähe der Maschine setzen kann, wird jedes weite Tragen der Stäbe vermieden, und da der zur Bedienung der Maschine nöthige Arbeiter während des Ganges derselben die geputzten Stäbe an Ort und Stelle tragen und die nassen herbeiholen, oder auch zur Bedienung des Kardenfegers benutzt werden kann, so wird außer schnellem regelmäßigen Betriebe eine nicht unbedeutende Ersparniß an Arbeitskraft erzielt.

C. Körner.

XXXIV.

Ueber die Correction der im Breithaupt'schen Institut zu Cassel angefertigten Distanzmesser auf Glas.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bereits im April 1864 machte ein Artikel in diesem Journal (Bd. CLXXII S. 259) — welcher in Carl's Repertorium für physikalische Technik Bd. I übergieng — auf die in Glas geschnittenen Fernrohrnetze und Kreuze aufmerksam, welche in dem mathematisch-mechanischen Institut von Breithaupt und Sohn zu Cassel seit jener Zeit gefertigt werden.

Ein weiterer ausführlicher Aufsatz weist im 1sten Heft Bd. II von Carl's Repertorium die Vorzüge der „Breithaupt'schen Netze und Kreis-Mikrometer auf Glas für Mikroskope und Fernröhre" gegenüber ähnlichen aus Spinnenfäden hergestellten Vorrichtungen nach, und erwähnt schließlich noch eines Reichenbach'schen Distanzmessers auf

Digitized by Google

Glas, welcher für die frühere kurhessische Landesvermessung angefertigt worden war und eine gewiß noch nicht übertroffene Leistungsfähigkeit zeigte.

Die Reinheit und Genauigkeit der Breithaupt'schen Glastheilungen hat während der kurzen Zeit ihrer Anwendung sich die Anerkennung der Sachverständigen in solchem Maaße erworben und diesen Mikrometern eine solche Verbreitung verschafft, daß es überflüssig erscheint, ihre Vorzüge noch weiter hervorzuheben; nur bezüglich des Reichenbach'schen Distanzmessers dürfte eine weitere Notiz nicht unstatthaft seyn.

Hrn. Hofmechanicus Breithaupt ist es gelungen, für jedes ihm übersendete Fernrohr auf eine einfache Weise und ohne Rechnung die Entfernung der Parallelstriche, welche bei einer bestimmten Distanz der Meßlatte einem gewissen Theil des Meßlattenbildes entsprechen sollen, zu ermitteln und vermittelst seiner vorzüglichen Längentheilmaschine diese Entfernung mit einer Fehlergrenze von $^1/_{1000}$ Millimeter auf ein dünnes Glasplättchen zu übertragen, welches alsdann an der Stelle der Parallelfäden im Ocular-Kopf befestigt wird.

Bei dem Huyghens'schen Doppelocular, welches zu diesen Distanzmessern gewöhnlich verwendet wird, ist bekanntlich die Brennweite der Collectiv-Linse 3mal so groß als die des Augenglases, die Entfernung dieser beiden Linsen doppelt so groß als die Brennweite des Augenglases und die Entfernung des Fadenkreuzes von der Collectiv-Linse = der Brennweite des Augenglases. Für normale Augen steht also das Fadenkreuz in der Mitte zwischen den beiden Ocularlinsen. Damit aber auch das nicht normale Auge das Fadenkreuz deutlich sehen könne, muß entweder die Blende des letzteren oder aber die Fassung des Augenglases zum Verschieben längs der Fernrohrachse eingerichtet seyn. Bei den Instrumenten mit corrigirbarem Reichenbach'schem Distanzmesser ist es so ziemlich einerlei, welche Art der Verschiebung angewendet wird, da die Entfernung der Parallelfäden bei einmal festgestelltem Diaphragma regulirt werden kann. Anders aber verhält es sich mit den auf Glas geschnittenen Distanzmessern, denn es hängt die Entfernung der Parallelstriche wie bekannt und unter Anderem in Bauernfeind's Elementen der Vermessungskunde Bd. I § 179 gezeigt wird, von der Stellung des Glasplättchens gegen die Collectiv-Linse ab. Sind nun die Parallelstriche für die Bedingung, daß der Abstand derselben vom Collectiv = der Brennweite des Augenglases sey, gezogen, so würden sie eine unrichtige Entfernung angeben, wenn man diesen Abstand vergrößern oder verringern wollte. Im ersteren Falle würde nämlich das Bild desjenigen

Digitized by Google

Lattentheiles, welcher bei normalem Stand des Glasplättchens genau zwischen die Parallelstriche fallen soll, kleiner ausfallen, der Distanzmesser also eine zu große Entfernung angeben, — im anderen Falle würde das Gegentheil stattfinden. Wenn gleich nun demnach die feste Stellung des Distanzplättchens als Forderung erscheint, so hat Hr. Breithaupt dennoch die gewöhnliche Construction des beweglichen Diaphragma's vorläufig beibehalten, weil dadurch gewissermaßen eine Correction des Glasdistanzmessers möglich wird und so die entferntesten Bedenken rücksichtlich seiner Anwendung schwinden müssen. Diese Correction besteht einfach darin, daß man das Fernrohr auf eine Nivellirlatte richtet, deren Entfernung vom vorderen Brennpunkt des Objectivs bekannt ist und beobachtet, ob der Distanzmesser die dieser Entfernung entsprechende Anzahl Theile des Lattenbildes deckt oder nicht. Im letzteren Falle ist die Verschiebung des Distanzplättchens nöthig, welchem das Augenglas in seiner Bewegung folgen muß, damit die Parallelstriche deutlich gesehen werden. Da bei dieser Correction auch das Collectiv in der Fernrohrachse vor- oder rückwärts bewegt werden muß, so ist eine Wiederholung des ganzen Verfahrens nöthig.

Die Bewegung des Augenglases kann gewöhnlich durch Aus- oder Einschrauben bewirkt werden; sollte jedoch das Gewinde der Augenglasfassung zu kurz oder zu ausgelaufen seyn, um ohne Gefahr die Schraube lösen zu können, so dürfte sich die Vervollständigung des Oculars empfehlen, welche bei einem Instrumente der Cassseler höheren Gewerbeschule zur Anwendung gekommen und durch Fig. 9 im Durchschnitt dargestellt ist.

a...a ist die alte Hülse des Ocular-Kopfes, in welchem der die Fadenkreuzblende tragende Cylinder b...b mittelst der Correctionsschrauben C...C verschoben werden kann. Der um die Hülse gelegte Mantel d...d dient zur sicheren Führung der Augenglasfassung g...g, deren tiefes eingeschnittenes Schraubengewinde in die Futterhülse e...e greift. Die letztere wird mit dem Mantel durch die Schrauben f, f verbunden, welche, wenn sie angezogen werden, zur Feststellung des Augenglases dienen und durch Schlitze gehen, die in der Hülse a...a eingeschnitten sind.

Für neue Fernrohre empfiehlt Hr. Breithaupt die in Fig. 10 dargestellte einfachere Construction. Da hier die Futterhülse h...h so lang ist, daß sie den Blendenring i...i einschließt, so wird, nachdem einmal zum Behuf des deutlichen Sehens die Entfernung vom Augenglas bis zum Glasplättchen für ein bestimmtes Auge normirt ist, an dieser Entfernung nichts mehr geändert, wenn man zur Correction des Distanzmessers die Futterhülse h...h in der äußeren Hülse k...k vor-

Digitized by Google

oder zurückschiebt. Es ist einleuchtend, daß bei dieser Einrichtung des Ocular-Kopfes die ganze Arbeit der Correction erleichtert wird.

Spangenberg,
Lehrer der Ingenieur-Wissenschaft an der königl. höheren Gewerbeschule zu Cassel.

XXXV.

Ueber einen photometrischen Apparat, „Lucimeter" genannt; von Guérard-Deslauriers, Civilingenieur in Caen.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 335.

Bekanntlich hängt die Leuchtkraft einer jeden Gattung der Brennöle von der Art und Weise ihrer Bereitung und bei gleichen Sorten von der sorgfältigen Ausführung aller beim Reinigen vorkommenden Operationen wesentlich ab. Wenn man daher zwei Oelsorten in dieser Beziehung mit einander vergleichen will, so reicht es nicht aus, nach dem Preise derselben oder etwa noch aus dem Umstande, daß durch die Flüssigkeiten die Brennapparate nicht angegriffen werden, auf ihre Güte zu schließen; es ist vielmehr mit Bestimmtheit zu wissen nothwendig, daß jede Oelsorte mit der ihr gleichartigen von bester Güte bei gleichem Verbrauche und unter sonst gleichen Umständen genau dieselbe Leuchtkraft liefere. Ueber diese Frage kann natürlich bloß das Experiment entscheiden; dieselbe ist neuerdings wieder aufgegriffen worden, und wurde auf Veranlassung des Ober-Ingenieurs für Straßen- und Brückenbau, Hrn. Olivier in Caen, von Guérard-Deslauriers der näheren Untersuchung unterworfen. [35]

Von der Absicht ausgehend, lediglich den Werth der betreffenden Oelsorte nach ihrer wirklichen Leuchtkraft herauszustellen, benutzt Guérard für die Vergleichung derselben mit einer Normalsorte eine Combination von zwei Leuchtapparaten derselben Construction, an welchen die Lichtstärke nach Belieben vergrößert oder vermindert werden kann; die (unter sich gleichartigen) Dochte können also so regulirt werden, daß für beide Lämpchen dieselbe Lichtstärke erhalten wird, und eine besondere Anordnung gestattet die Volumina der während einer bestimmten Zeit

---

35 Daß in den letzten Jahren hierüber vielfache Versuche in Deutschland ausgeführt worden sind, bedarf wohl nur der Andeutung. Der Ref.

Digitized by Google

verbrauchten Oelquantitäten zu messen. Bringt man während eines auszuführenden Versuches die beiden Flammen des Apparates auf genau gleiche Helligkeit, und läßt dieselben während einer bestimmten und gleichen Dauer brennen; nimmt man nun an, es seyen die dabei verbrauchten Volumina der beiden Oelsorten V und V', ihre Dichten oder spec. Gewichte beziehungsweise D und D', der Preis der ersten sey P, jener der zweiten P' per Kilogramm, so könne man für die Preise L und L' der beiden Flammen bei gleicher Lichtstärke die folgende Beziehung aufstellen:

$$\frac{L'}{L} = \frac{V'D'P'}{VDP}.$$

Würde man daher den Leuchtwerth L des als Normalsorte angenommenen Oeles von bester Güte als Einheit zu Grunde legen, so könnte man aus

$$L' = \frac{V'D'P'}{VDP} L$$

den Preis der Flamme einer jeden anderen Sorte oder Gattung bei gleicher Leuchtkraft ꝛc. bestimmen. Ferner ließe sich, wenn $\frac{L'}{L}$ durch den Versuch ermittelt worden, die Quantität irgend einer Oelsorte, welche unter sonst gleichen Umständen jener der Normalsorte äquivalent ist, ermitteln.

Für seine Versuche benutzt Guérard einen aus zwei Lämpchen zusammengesetzten Apparat mit constantem Oeldrucke; beide Lämpchen sind in gleicher Weise angeordnet und die Lichtstärke kann mittelst einer Art Photometer abgeschätzt werden. Jedes Lämpchen ist mit einer horizontalen Oelleitung versehen, die in passender Weise an eine Platte befestigt ist; in diese Leitung wird eine verticale nach Kubikcentimetern graduirte Meßröhre von Glas eingeschraubt, und durch einen an dem horizontalen Rohr angebrachten Hahn mit drei Canälen kann die Communication der Lampe mit dem Meßrohre hergestellt oder unterbrochen werden. Bei der letzteren Stellung des Hahnes kann entweder die Meßröhre für sich gefüllt oder die Lampe entleert werden; bei der ersteren wird die Lampe durch das in die Meßröhre gegossene Oel angefüllt. Das Lämpchen endigt in einen Dochthalter, der in bekannter Weise mittelst eines gezahnten Stängchens vertical verschoben werden kann; die Meßröhre ist mittelst eingeschraubten Verschlusses, durch den ein Trichterrohr zum Reguliren des Oelniveau's geht, luftdicht und so verschlossen, daß — nach dem Füllen — der Zutritt der äußeren Luft zum Oele abgesperrt bleiben muß.

Um mittelst des Apparates einen Versuch auszuführen, wird zunächst jede der Meßröhren bis zum Nullpunkte ihrer Theilung mittelst eines

Digitized by Google

eigenen zu diesem Zwecke dem Apparate beigegebenen calibrirten Glasgefäßes mit Oel angefüllt, die Röhre verschlossen und hierauf durch Drehung des Hahnes bis zu einer angezeigten Marke die Communication mit der Lampe und dem Brenner hergestellt; die Regulirung des Oelniveau's im Brenner kann dann leicht bewerkstelligt werden. Hierauf werden die beiden Apparate in eine und dieselbe Verticalebene gebracht und so aufgestellt, daß die beiden Flammen in gleiche Entfernung von dem Photometer zu stehen kommen. Werden dann die Dochte angezündet und so regulirt, daß beide Flammen genau gleiche Helligkeit am Photometer erkennen lassen, so hat man nur das Oelniveau in jeder der Meßröhren abzulesen, die beiden Flammen während einer bestimmten Zeit von jetzt an brennen zu lassen und am Ende dieser Zeit, nachdem dieselben gleichzeitig ausgelöscht worden sind, die Oelniveau's wieder anzugeben. Hat man während der Dauer des Versuches beständig die beiden Flammen auf gleicher Intensität erhalten, so gibt die Differenz der an jeder der Meßröhren erhaltenen Ablesungen das während jener Zeit verbrauchte Oelvolumen. Die Dichte einer jeden der Oelsorten könne man sehr exact durch das Oleometer von Lefebvre und die Tafeln, welche diesem beigegeben sind, erhalten, und mithin aus dem Volumen und der Dichte das Gewicht der verbrannten Oelquantität berechnen. Es erscheint übrigens als vortheilhafter, die Lämpchen nach geschehener Füllung vor dem Versuche und hierauf nach Beendigung des letzteren abermals zu wiegen, um so aus der Differenz dieser beiden Angaben unmittelbar die verbrauchten Oelquantitäten $\left(\text{und den Ausdruck } \frac{V'D'}{VD}\right)$ angeben zu können. — Wie das bei dem eben beschriebenen Verfahren verwendete Photometer eingerichtet worden ist, gibt unsere Quelle nicht an; es scheint hierbei bloß die directe Beleuchtung einer weißen Fläche als Beobachtungsmittel benutzt worden zu seyn. „Das Photometer ist aus Eisenblech, schwarz gefirnißt auf einem Dreifuß und ist in zwei gleiche Abtheilungen getheilt. Der Beobachter kann auf einer Seite an einer in zwei Theile getheilten runden Oeffnung, also mittelst zweier neben einander befindlichen Ocularöffnungen von gleicher Größe, gegen welche das Licht beider Flammen unter gleichen Winkeln geht, die beiden Flammen beobachten, indem er die Helligkeit eines an der Ocularöffnung angebrachten homogenen und durchsichtigen Papierstreifens oder eine hier angebrachte mattgeschliffene Glasplatte untersucht." Dieses Verfahren sey zweckmäßiger als die Beobachtung der Schatten beider Flammen — mittelst des Rumford'schen Verfahrens —, da im letzteren Falle die bekannten Schwierigkeiten wegen der Verschiedenheit der Farben der Flammen ꝛc. nur un-

Digitized by Google

sichere Bestimmungen zulassen. — Dasselbe Verfahren könne nicht bloß für die Untersuchung vegetabilischer, sondern auch für Mineralöle, für Kerzen irgend welcher Gattung, um dieselben mit dem Repsöle zu vergleichen, in Anwendung kommen; nur müsse man im letzteren Falle die Aufstellung des Photometers ändern und nach dem bekannten photometrischen Gesetze die Helligkeit beider Flammen auf gleiche Größe reduciren. (Mit welchem Grade von Genauigkeit Versuche der letztgenannten Art dann ausgeführt werden können, möchte einer näheren Untersuchung erst überlassen werden dürfen.)

Mehrere von Guérard-Deslauriers mittelst seines Apparates mit verschiedenen Oelen angestellte Versuche haben die nachstehenden Resultate ergeben, wobei die angegebenen Gewichte die bei gleicher Lichtstärke und gleicher Dauer verbrauchten Oelquantitäten repräsentiren:

	Gewichtseinheiten.
gereinigtes Repsöl (strohgelb)	100
„ „ (weiß)	109,12
gewöhnliches corsicanisches Olivenöl, abgelassen .	121,55
Erdnußöl, abgelassen	106,56
Sesamöl „	112,14
Baumöl, vollständig gereinigt	108,58

XXXVI.

Ueber eine neue Anordnung der Sandbatterie; von P. Secchi, Director des Observatoriums zu Rom.

Im Auszuge aus „The Laboratory", vol. I p. 215; 22. Juni 1867.

Zur Ingangsetzung der selbstregistrirenden meteorologischen Instrumente an seinem Meteorographen (vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 497) benutzt Secchi eine Sandbatterie, welche für derlei Zwecke sehr vortheilhaft seyn soll. Zur Construction der Batterie wird vor Allem eine rechteckige Kupfertafel an einer ihrer längeren Seiten in gleichen Abständen ausgezackt, so daß die Spitzen — bei einer Gesammthöhe des ganzen Elementes von 15 Centimetern — etwa 4 bis 5 Centimeter lang werden. Dieses Stück Kupferblech wird dann zu einem Cylinder zusammengerollt und dabei werden drei nicht aneinandergrenzende Spitzen so umgebogen, daß sie einen um den Cylinder gelegten dreieckigen Stern bilden, der senkrecht zur Achse des Cylinders steht. In dieser Form wird der Kupferstreifen in ein cylindrisches Glasgefäß

Digitized by Google

von derselben Höhe so gestellt, daß der Kupfercylinder auf seiner dreispitzigen Basis ruht; das Glasgefäß soll einen solchen Durchmesser haben, daß gerade der Cylinder mit seinem Stern in dasselbe paßt. Der Raum zwischen dem sternartigen Ansatz und dem Boden des Gefäßes wird mit Kupfervitriol angefüllt. Auf den Stern werden zwei durchbohrte Scheiben von Pergamentpapier, die über den Kupfercylinder geschoben werden können, so fest angedrückt, daß sie den Raum zwischen dem Boden der Zelle und der Oberfläche des Sterns möglichst luftdicht abschließen und keine anderweitige Substanz auf der Außenseite des Kupfers zu dieser Zelle gelangen lassen. Nachdem die Scheiben mit einer 1 Centimeter dicken Sandschichte bedeckt worden sind, steckt man über den Kupfercylinder einen gegossenen nicht amalgamirten Zinkcylinder, der natürlich so weit seyn muß, daß er jenen nirgends berührt, und welcher seiner Höhe nach den übrigen Raum des Elementes einnehmen muß. Der Zwischenraum vom Kupfer und Zinkcylinder wird nun mit Sand ganz angefüllt, und hierauf wird in diese Zelle — nicht aber in den hohlen Raum des Kupfercylinders — reines Wasser gegossen, bis etwa 1 Centimeter vom Rande des Glasgefäßes, so daß die Oberfläche der Sandschichte noch 1 Centimeter unter dem Wasser sich befindet. Die Stärke (elektromotorische Kraft) eines solchen Elementes soll halb so groß als die der Daniell'schen und zwischen $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ jener der Bunsen'schen Kette seyn, so daß etwa 5 derartige Elemente (bezüglich der elektromotorischen Kraft) ein Bunsen'sches ersetzen.

Werden von Zeit zu Zeit neue Kupfervitriolkrystalle in die innerste Zelle gebracht, und hat man bei der Construction der Batterie möglichst reinen Quarzsand ohne andere Beimengungen verwendet, sowie für den Zinkcylinder käufliches Zink gewählt, das rein und wenigstens frei von Blei war, so kann eine solche Batterie, welche täglich 12 Stunden (jedoch mit Unterbrechung) in Thätigkeit ist, durch ein ganzes Jahr diensttauglich bleiben; für die Ingangsetzung von gewöhnlichen elektrischen Uhren und Läutewerken kann sie etwa durch 18 Monate benutzt werden. — Ist die Erneuerung einer solchen Batterie nöthig, so kann man das Zink selbst, wenn es vorher gereinigt wird, durch drei Jahre benutzen, während zum neuen Füllen bloß frischer Sand, Kupfervitriol und neue Papp- oder Pergamentscheiben 2c. nöthig sind.

Digitized by Google

XXXVII.

Die Schußverhältnisse, welche zur Zerstörung der Panzerschiffe neuerer Constructionen durch Artillerie erforderlich sind.

Bearbeitet nach den Daten in einem Berichte des kgl. englischen Hauptmanns W. H. Noble über Schießversuche, welche unter Leitung der Ordnance-Select-Committee gegen Panzerplatten ausgeführt wurden.

Von dem Special Committee on Iron wurden bereits im Jahre 1862 Schießversuche zur Beantwortung der Frage angestellt, ob die Durchschlagskraft von gegen Eisenplatten Verwendung findenden Projectilen etwa deren lebendiger Kraft (vis viva) proportional sey, welche letztere bekanntlich im vorliegenden Falle jedesmal dadurch zum mathematischen Ausdrucke gebracht werden kann, daß man die Gewichtszahl W des Geschosses mit der Maaßzahl $\frac{v^2}{2g}$ des Weges, den es zur Erlangung seiner Anfangsgeschwindigkeit v im freien Falle zurückzulegen haben würde, d. h. also mit seiner Geschwindigkeitshöhe multiplicirt und dieses Product dann durch die zweifache Beschleunigung der Schwere pro Zeitsecunde, g = 32,1908 Fuß englisch, dividirt, so daß die lebendige Kraft, der Total-Effect, oder die Wirkungsgröße (vis viva, work, energy, quantité d'action) des gegen den Panzer anschlagenden Geschosses sich dann als

$$\frac{W v^2}{2g}$$

darstellt. — Es mußten diese mit einem glatten 68 Pfünder und einem gezogenen 7zölligen Hinterladungsgeschütze, deren Geschosse aus gewöhnlichem Gußeisen bestanden, unternommenen Versuche, an welchen sich auch das Ordnance Select Committee durch Bestimmung der den verschiedenen Geschützladungen entsprechenden Geschoß-Anfangs- und beziehungsweise Anschlagsgeschwindigkeiten vermittelst des Navez'schen elektroballistischen Apparates betheiligte, jedoch, als vollständig unbefriedigt lassend, gar bald wieder aufgegeben worden, da die zu denselben verwendeten Gußeisen-Geschosse schon beim Anschlage an die Panzerwand zersplitterten und so zu deren Durchbohrung sich ganz untauglich zeigten.

Im Jahre 1864 nahm dann das Ordnance Select Committee selbst diese Versuche, aber nunmehr mit Stahl- und beziehungsweise Schalenguß-Geschossen, wieder auf, welche letzteren bekanntlich,

Digitized by Google

nach Major Palliser's Methode aus durch den Guß in eisernen Formen äußerlich sehr rasch abgekühltem Eisen (chilled iron) bestehen, dessen auf diese Weise glashart werdende Oberflächenkruste sich dabei dann in der Art krystallinisch gestaltet, daß die großen Achsen ihrer Krystalle sämmtlich senkrecht zur Geschoßoberfläche, also in der kürzesten Richtung stehen, nach welcher die Ausströmung ihrer Wärme stattfinden konnte. — Als durch diese Versuche zu lösende Probleme wurden aufgestellt:

1) Bestimmung der relativen Durchschlagsfähigkeiten solcher Geschosse, welche bei gleichen Kaliber-Durchmessern und derselben Kopf-Form gleichgroße Producte ihrer Gewichts-Zahlen mit denen der Quadrate ihrer Anschlagsgeschwindigkeiten liefern, gleichviel ob sie dieses Maaß ihrer Geschoßthätigkeit der, einem leichter construirten Geschosse gegebenen größeren Anfangsgeschwindigkeit oder ihrer größeren Schwere bei geringerer Geschoß-Anfangsgeschwindigkeit verdanken.

2) Feststellung der relativen Eisenplatten-Widerstände gegen solche Geschosse verschiedener Kaliber, welche bei ähnlicher Form mit ihren Kaliberdurchmessern proportionalen Wirkungsgrößen an die Platten anschlagen.

Nach ersterer Richtung hin wurde in der Weise experimentirt, daß man z. B. fragte: Wird dieselbe Eisenplatte durchbohrt werden, wenn an derselben, auf 200 Yards Distanz, einmal das 168¼ Pfd. schwere sphärische Stahlgeschoß des 12 Tonnen (à 20 Ctr. = 2240 Pfd.) schweren 10,5zölligen schmiedeeisernen (glatten) Geschützes mit, bei 50 Pfd. Ladung 1576 Fuß betragender Anschlagsgeschwindigkeit oder 2898 Fuß-Tonnen Totaleffect (der also 2898 Tonnen = 2898 . 2240 = 6491520 Pfund einen Fuß hoch heben würde) und ein zweites Mal, anstatt dessen ein 300,16 Pfd. schweres, vorn halbkugelförmig gestaltetes Stahl-Langgeschoß desselben Kalibers mit, bei 40 Pfd. Ladung ihm zu gebender 1180 Fuß großen Anschlagsgeschwindigkeit, also einem Totaleffect von ebenfalls 2898 Fußtonnen zur Wirkung kommen?

Die zweite Versuchsrichtung aber cultivirte man in der Weise, daß z. B. festgestellt wurde, ob dieselbe Eisenplatte durchschlagen wurde, wenn man einmal das bei 8,87 Zoll Durchmesser 104,13 Pfd. schwere sphärische Stahlgeschoß des glatten 100Pfünders von 6¼ Tonnen (= 125 engl. Ctr.) Gewicht, welcher ihm mit 15,4 Pfd. Ladung auf 100 Yards Abstand 1254 Fuß Geschwindigkeit oder 1135 Fußtonnen Wirkungsgröße verlieh, und zweitens auch das 100,3 Pfd. schwere, vorn halbrunde, 6,92 Zoll kalibrige Stahl-Langgeschoß

Digitized by Google

des gezogenen 7zölligen Vorderladungsgeschützes von 130 engl. Ctr., welches ihm mit 13,5 Pfd. Ladung auf 100 Yards Abstand 1129 Fuß Geschwindigkeit oder 886 Fußtonnen Wirkungsgröße zu geben vermochte, beide Geschosse also mit Totaleffecten an die Panzerplatte anschlagen ließ, welche, weil sich

$$1135 : 886 = 8{,}87 : 6{,}92$$

verhält, den Kaliberradien dieser mit gleicher Kopfform ausgestatteten Geschosse proportional waren?

Eine erschöpfende Behandlung der wissenschaftlich allerdings sehr interessanten Frage nach den Gesetzen, wodurch sich die Eindringungstiefen von unter verschiedenen Schießverhältnissen gegen Eisenplatten zur Verwendung kommenden Geschossen bestimmen lassen, wurde hierbei aber durchaus nicht beabsichtigt; es sollten diese Versuche vielmehr nur ganz einfach zur praktischen Feststellung solcher Fälle dienen, unter denen sich mit Sicherheit auf das vollständige Durchbohrtwerden eiserner Panzerplatten von gegebener Art und Stärke rechnen läßt, in welcher letzteren Beziehung, neben anderen analogen Versuchsergebnissen, dann z. B. gefunden wurde, daß

1) eine freistehende 5,5zöllige Schmiedeeisenplatte vermittelst 6,22 Zoll kalibriger Geschosse eines 6,3zölligen gezogenen Vorderladungsgeschützes von 7 Tonnen Gewicht und 124 Zoll Bohrungslänge des Rohres — welches denselben, als 35,9 Pfund schwere sphärische Stahlgeschosse, mit 15,848 Pfd. Ladung auf 100 Yards Entfernung eine Anschlagsgeschwindigkeit von 1920 Fuß und, als vorn halbkugelförmig gestaltete 106,6 Pfd. schwere Langgeschosse, auf dieselbe Distanz mit 11,219 Pfd. Ladung 1110 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit, in beiden Fällen also Anschlags-Totaleffecte von 917 und beziehungsweise 911 Fußtonnen gab, — mit mehr als genügender Kraft durchbohrt wurde, indem den Geschossen nach dieser gethanen Arbeit noch Kraft genug zum 3 Fuß tiefen Eindringen in hinter der Platte stehendes Erdreich übrig blieb. — Daß ferner

2) dieselbe 5,5zöllige Schmiedeeisenplatte von einem eben solchen 6,22 Zoll kalibrigen 35,6 Pfd. schweren Rundgeschosse von Stahl mit fast völliger Verwendung von dessen Anschlagskraft eben nur noch durchdrungen wurde, als man dieses Geschoß mit nur 1829 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit, die ihm lediglich 824,9 Fußtonnen lebendiger Kraft gab, gegen die Platte wirken ließ, nach deren Durchbohrung es dann kaum noch $1\frac{1}{2}$ Fuß in lose Erde einzudringen vermochte. — Weiter zeigte sich, daß

Digitized by Google

3) eine, angenähert im geraden Verhältnisse der Geschoß-Kaliber-durchmesser stehende Vergrößerung des Geschoß-Anschlageffectes eintreten mußte, als man ebenerwähntes mit sphärischen 6,22 kalibrigen Stahlgeschossen erlangtes Plattendurchbohrungs-Resultat auch mit dem 110 Pfd. schweren, vorn halbrunden und 6,88 Zoll kalibrigen Stahl-Langgeschosse eines 7zölligen gezogenen Hinterladungsgeschützes erreichen wollte, welches diesem Geschosse mit 12 Pfund Pulverladung 1090 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit oder 906,2 Fußtonnen Anschlagseffect verlieh, womit es nach Durchbohrung der 5,5zölligen Platte dann freilich noch 2 Fuß tief in Erde eindrang, während ihm nach der Proportion

$$6{,}22 : 6{,}88 = 824{,}9 : x$$

zur Uebereinstimmung mit Pos. 2 allerdings

$$x = 910{,}8 \text{ Fußtonnen}$$

schon zum nachträglichen, $1^1/_4$ Fuß tiefen Eindringen in lose Erde hätten gegeben werden müssen. Endlich ließ sich auch noch feststellen, daß

5) dieser zur Durchbohrung 5,5zölliger schmiedeeiserner Platten hiernach vollständig genügende Anschlagseffect von 825 Fußtonnen 6,22 Zoll kalibriger und vorn halbrund gestalteter Stahlgeschosse, zur Durchbohrung 4,5zölliger Panzerplatten gleicher Güte vermittelst derselben Geschosse ohne jedes Bedenken im quadratischen Verhältnisse der Plattenstärken-Maaßzahlen herabgesetzt werden kann, indem dieser Anschlagseffect nach der Proportion:

$$5{,}5^2 : 4{,}5^2 = 825 : x$$

zu diesem Zwecke auf $x = 552$ Fußtonnen

heruntergehen müßte, und eine ganze Reihe von mit derartigen Geschossen angestellten Schießversuchen, welche diesen Anschlags-Effect in angenäherter Weise

bei 35,56 Pfd. Schwere durch 8 Pfd. Ladung mit 1496,5 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit
„ 63,87 „ „ „ 6 Pfd. 10 Unzen „ 1116,6 „ „
„ 71,00 „ „ „ 6 „ 10 „ „ 1059,0 „ „
„ 106,62 „ „ „ 6 „ $1^1/_2$ „ „ 864,2 „ „

erreichen ließen, darthat, daß für Geschosse solchen Durchmessers und solcher Anschlagsflächen-Form sogar 542 Fußtonnen-Anschlagseffect genügend sind, um sie bei voller Verwendung ihrer Anschlagskraft 4,5zöllige schmiedeeiserne Platten gerade noch durchdringen zu lassen.

Als Gesammtresultat dieser Versuche aber wurde in Bezug auf die oben gestellten Fragen das auf praktischem Wege festgestellte Resultat gewonnen, daß beim directen Schusse gegen Panzerplatten und innerhalb der Geschoßlängen-Grenze von 2,25 Kaliberdurchmessern:

Digitized by Google

1) die Durchschlagskräfte massiver Stahlgeschosse gleichen Kalibers und gleicher Kopfform mit deren Gewichten in einem geraden einfachen, mit deren Anschlagsgeschwindigkeiten aber im geraden quadratischen Verhältnisse stehen, und

2) die Widerstandskräfte, welche schmiedeeiserne Panzerplatten ihrer Durchbohrung entgegensetzen, sowohl mit den Durchmessern der an sie anschlagenden Geschosse, als auch mit den Quadratzahlen der Plattenstärkemaaße wachsen und beziehungsweise abnehmen, so daß, wenn das Geschoßgewicht mit W und die Beschleunigung der Schwere am Versuchsorte mit g, sowie die Geschoßaufschlagsgeschwindigkeit mit v bezeichnet werden, der Geschoß-Effect, welcher in Durchbohrung einer Panzerplatte sich zu äußern hat (weil die Quadrate der Geschoßanfangsgeschwindigkeiten den Geschoßgewichten umgekehrt und diese wieder den Schwerebeschleunigungen der Versuchsorte direct proportional sind) durch die Function:

$$\frac{W v^2}{2g},$$

also durch das Maaß von dessen lebendiger Kraft, und der Panzerplatten-Widerstand gegen Durchbohrung einer Plattendicke gleich v mit Geschossen vom Kaliberradius R, wenn die Größe k einen von der Form des Geschoßkopfes, dem Materiale von Platte und Geschoß ꝛc. abhängigen Erfahrungs-Coefficienten repräsentirt, durch die Function:

$$2 R \pi b^2 k$$

algebraisch aufgefaßt werden können, was für den Gleichgewichtsfall (also das „gerade eben Durchdrungenwerden der Platte") zu der Bestimmungsgleichung

$$\frac{W v^2}{2g} = 2 R \pi b^2 k$$

führt, deren Gebrauch für jede besondere Art von Platten und Geschossen ꝛc. natürlich immer von der vorherigen Bestimmung des Erfahrungs-Coefficienten k abhängig ist, die vermittelst einer Reihe von Versuchen geschehen kann, deren Daten in Gleichungen von der Form

$$4 R_1 \pi b^2 k g - W_1 v_1^2 = 0$$
$$4 R_2 \pi b^2 k g - W_2 v_2^2 = 0$$
$$4 R_3 \pi b^2 k g - W_3 v_3^3 = 0$$
u. s. w.

Digitized by Google

eingetragen werden, wornach dann jede der vier Größen R, b, W und v sich durch die drei anderen bestimmen läßt, also z. B. für eine gegebene Plattenstärke und einen gegebenen Geschoß-Durchmesser die zum Durchbohrtwerden der Platte erforderliche lebendige Kraft des Geschosses; wenn letztere und der Geschoßdurchmesser gegeben sind, aber die Plattenstärke, auf deren Durchbohrtwerden dadurch dann mit Sicherheit zu rechnen ist, schon im Voraus festgestellt werden können.

Für Stahlgeschosse mit halbkugelförmiger Gestalt ihrer vorderen Fläche und für von ihnen durchbohrt werdende schmiede- oder walzeiserne Platten wurde der Erfahrungs-Coefficient k auf diese Weise als

$$k = 5357200$$

gefunden, wornach zur Zuverlässigkeits-Prüfung der obigen Bestimmungsgleichung dann noch eine weitere Reihe von Schießversuchen angestellt wurde, welche die Resultate der Rechnung neben die der Praxis zu halten gestatteten, und denen beispielsweise folgende Parallelen entnommen werden mögen:

1) Zur Durchbohrung freistehender 5,5zölliger Schmiedeeisenplatten vermittelst 6,88zölliger massiver Stahlgeschosse des 7zölligen gezogenen Hinterladungsgeschützes bedarf ein solches Geschoß nach der Gleichung:

$$\frac{W v^2}{2g} = 2 R \pi b^2 k$$

einer lebendigen Kraft von

$$\frac{W v^2}{2g} = 905 \text{ Fußtonnen.}$$

Der betreffende Versuch ergab als zu diesem Zwecke erforderlichen Geschoß-Effect: 906 Fußtonnen.

2) Die Plattenstärke b, welche durch 344,4 Pfd. schwere Rundgeschosse von Stahl und von 13,24 Zoll Durchmesser mit 1574 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit ausgerüstet, gerade noch durchbohrt werden kann, stellt sich nach der Formel

$$b = v \sqrt{\frac{W}{4 R \pi k g}}$$

als

$$b = 10{,}14 \text{ Zoll}$$

heraus. — Aus dem 13,3zölligen, 22 Tonnen schweren Vorderladungsgeschütze abgeschossen, drang diese Kugel mit der genannten Anschlagsgeschwindigkeit (welche ihr bei 200 Yards Zielabstand durch 90 Pfund Pulverladung ertheilt wurde) über 4,9 Zoll tief in eine freistehende 11zöllige Schmiedeeisen-Platte ein und zerbrach dieselbe.

Digitized by Google

3) Zum vollständigen Durchdringen freistehender Schmiedeeisen-Platten von 8 Zoll Dicke bedarf das 250 Pfund schwere, vorn halbkugelförmig gestaltete, 8,92 Zoll kalibrige Stahlgeschoß des 12 Tonnen schweren 9zölligen gezogenen Vorderladungsgeschützes nach der, obiger Gleichung entsprechenden Formel

$$v = b \sqrt{\frac{4 R \pi g k}{W}}$$

einer Anschlagsgeschwindigkeit von

$$v = 1197 \text{ Fuß}.$$

Bei mit ogivalköpfigen Stahl- oder Schalengußeisen-Geschossen dieses Kalibers und Gewichtes gegen eine mit der Schiffspanzer-Hinterfüllung des „Warrior" ausgestattete 8zöllige Schmiedeeisenplatte durchbohrte das mit 1323 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit ausgestattete Geschoß nicht nur die 8zöllige Schmiedeeisenplatte dieser „Warrior-Scheibe" vollständig, sondern zerbrach auch noch eine Rippe von deren Packung, in welcher letzteren es vermöge der ihm gegebenen Sprengladung von 2,37 Pfund Pulver dann schließlich krepirte.

Zur Feststellung der Geschoßkopf-Form, welche sich am meisten zur Zerstörung von Panzerschiffen vermittelst Durchbohrens ihrer Wände eignet, angestellte Parallel-Versuche mit Stahl-Geschossen verschiedener Formen ihrer stets massiv gehaltenen Köpfe ergaben unter Anderem, daß vorn halbrunde oder abgeflachte Geschosse dieser Art bei Durchlochung der Panzerplatten stets das ihrem Querschnitt entsprechende Stück dieser Platte vor sich her treiben und so weniger leicht im Stande sind, auf noch hinter derselben liegende Packungen von Holz ꝛc. durchdringen zu können, als mit ogivaler Spitze versehene Stahl- oder auch Schalenguß-Eisengeschosse dieser Art, welche alle ihnen beim Plattendurchbohren entgegenstehenden Eisentheilchen zertrümmert zur Seite schieben, und so bei Hinterlassung einer mit zackigen Rändern versehenen Oeffnung (während diese bei der Platten-Durchstanzung mit flachköpfigen Geschossen immer scharf nach dem Geschoßquerschnitte ausgeschnitten ausfällt) mit der ihnen dann noch verbleibenden Kraft in einem solchen Grade ungehindert in die Plattenzackung eindringen können, daß unter denselben Umständen, wo rundköpfige Stahlgeschosse etwa mit aufgebauchten Köpfen in einer Panzerplattung stecken bleiben, ogivalköpfige Stahlgeschosse ohne jede Formveränderung durch dieselbe hindurchgehen und für solche Geschosse deren massiver ogivaler Kopf mit

Digitized by Google

dem Radius von einem Kaliberdurchmesser construirt worden ist, deßhalb auch, den Versuchsergebnissen entsprechend, wohl anzunehmen steht, es werde zur Hervorbringung derselben Durchbohrungs-Wirkung in solchen Fällen bei ihnen nur $^9/_{10}$ des Anschlagseffectes erforderlich seyn, der den gleichschweren und gleichkalibrigen, aber vorn halbrund gestalteten Stahlgeschossen gegeben werden muß, was bei dahin einschlagenden Rechnungen den Erfahrungs-Coefficienten k obiger Gleichung für massiv-ogivalköpfige Stahl- oder Schalenguß-Geschosse aus k in

$$k_1 = {}^9/_{10}\, k$$
$$= {}^9/_{10}\, 5357200$$
$$= 4821480$$

überzugehen lassen würde.

Hinsichtlich der Geschoß-Effecte, welche bei Schrägschüssen zur Durchbohrung von Panzerplatten erforderlich sind, ergaben mit flach- und ogivalköpfigen Stahl-, sowie mit ogival- und ellipsoidalköpfigen Schalenguß-Geschossen angestellte Schießversuche (mit Geschoßanschlagswinkeln von 10, 20, 30, 38, 45 und 60 Grad gegen die Verticale gerechnet) Panzerplatten-Durchbohrungen, welche den Beweis lieferten, daß ebenso, wie die Dicke b einer parallelopipedischen Platte nach einer unter dem Winkel α schräg durch sie hindurchgehenden Richtung in $\frac{b}{\sin\alpha}$ übergeht, so auch der Widerstand, den die Platten dabei ihrer Durchbohrung entgegenstellen, mit dem Quadrate der Sinus-Reciproke des Geschoßanschlagswinkels zunimmt, nämlich im Verhältnisse von

$$b^2 : \left(\frac{b}{\sin\alpha}\right)^2$$

wächst, wornach für das Schrägfeuern unter irgend einem Winkel α gegen Panzerplatten die obige Grundgleichung also in

$$\frac{W v^2}{2g} = 2 R \pi k b^2 \sin^2\alpha$$

übergeht.

Die Differenz der Panzerplatten-Durchbohrungswirkungen von aus gewöhnlichem Gußeisen und aus Stahl geformten Geschossen stellte sich — des von ersteren auf ihre eigene Zertrümmerung und auf das Umherschleudern der dadurch entstehenden Stücke verwendeten Kraftantheiles wegen — so bedeutend heraus, daß, diejenigen Fälle ausgenommen, in denen man den Gußeisengeschossen

Digitized by Google

eine ganz besonders große Anschlagsgeschwindigkeit geben konnte, die Projectile dieses Materiales im Allgemeinen des 2,5fachen Anschlagseffectes der Stahlgeschosse bedurften, um, unter sonst gleichen Umständen, eine mit denselben gleiche Plattendurchbohrungs-Wirkung hervorbringen zu können.

Vergleichs-Schießversuche gegen durch Verbolzung zusammengesetzte Lamellen und gegen aus einem Stücke bestehende Platten ergaben, daß erstere ihrer Durchbohrung einen weit geringeren Widerstand entgegenstellen als die aus einem massiven Ganzen bestehenden Platten gleicher Dicke.

Das Durchschießen von 4,5; 5,5; 6; 8 und 9zölligen Panzerplatten, welche genau mit den Packungen der Schiffswände von beziehungsweise dem „Warrior," dem „Minotaur," dem „Bellerophon" und dem „Hercules" versehen waren, brachte endlich noch folgende Aufklärungen:

1) Einfache Holz-Packungen erhöhen den von schmiedeeisernen Panzerplatten ihrer Durchbohrung entgegengesetzten Widerstand, wenn überhaupt, jedenfalls nur in einem sehr geringen Grade; starre, aus Eichen- oder Teakholz und Eisen, oder auch aus Granit, Eisen und Backstein ꝛc. zusammengesetzte Platten-Hinterfüllungen vergrößeren aber den Widerstand der Panzerwände sehr bedeutend. Die beste Form solcher Packungen ist Eichen-, oder Teakholz, mit horizontal liegenden Eisenplatten combinirt, wie sie beim Bau des „Chalmer," des „Bellerophon" und des „Hercules" zur Anwendung gekommen ist; ferner sollte

2) kein Panzerschiff ohne innere Eisenhaut construirt werden, welche letztere nicht nur die Wand desselben mehr compact macht, sondern auch manchen Splitter derselben vom Eindringen in das Schiffs-Innere abhält.

3) Sogenannte „Palliser-Bolzen," deren Schaft mit ihrem Schraubentheile gleichen Durchmesser hat, sind zur Panzerplattenbefestigung am besten geeignet.

4) Aus schalenhart gegossenem Eisen bester Qualität verfertigte Geschosse mit massiven, ogival gestalteten Köpfen geben bei größerer Billigkeit den entsprechenden Stahlgeschossen an Fähigkeit zum Durchbohren schmiedeeiserner Platten durchaus nichts nach, und besitzen außerdem noch den Vortheil, mit der ihnen nach vollendeter Durchbohrung noch verbleibenden Kraft im zerbrochenen Zustande gewissermaßen als Traubenschuß zu wirken.

Digitized by Google

5) Zum wirksamen Angriffe auf gutgebaute Panzerschiffe muß man wo möglich nicht unter 12 Tonnen schwere Geschütze haben, die bei mindestens 9 Zoll Kaliberdurchmesser etwa 250 Pfd. schwere Langgeschosse mit circa 40 Pfd. Pulverladung schießen, — wie dergleichen mit ogivaler Spitze versehene Geschosse des in England dienstlich eingeführten betreffenden gezogenen Vorderladungsgeschützes, bei 43 Pfund Pulverladung z. B. die mit 4,5zölligen Panzerplatten armirte Warrior-Scheibe (18 Zoll kreuzweise gelegter Teakholz-Packung und $^5/_8$ zölliger innerer Schiffshaut von Eisen) auf 3000 Yards und, bis zu etwa 750 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit herabgehend, auch auf weitere Entfernungen; dieselbe Scheibe, mit 8zölliger Schmiedeeisen-Panzerplatte aber auf 200 Yards mit 1325 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit zu durchbohren vermögen, während die mit 50 Pfd. Ladung abgefeuerten 484 Pfd. schweren Stahlkugeln des 15zölligen glatten amerikanischen Vorderladungsgeschützes diese Scheibe im ersteren Falle zwar auf 500 Yards Abstand mit 969 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit, im letzteren Falle aber überhaupt gar nicht zu durchbohren vermögen, da die 8zöllige Platte ihnen nach der Proportion

$$4{,}5 : 8 = 969 : x$$

nur bei 1720 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit zu weichen braucht, während sie durch oben genannte Ladung bloß 1070 Fuß Anfangsgeschwindigkeit erhalten.

Die amerikanische Methode der Panzerschiff-Zerstörung besteht der englischen (einem Durchlochen (punching) der Panzerwände durch mit möglichst großer Anfangsgeschwindigkeit abgefeuerte massive oder hohle Langgeschosse 6—12 Tonnen schwerer gezogener Rohre) gegenüber, deßhalb auch mehr in einem durch wiederholtes Anschlagen großkalibriger, schwerer und mit geringeren Anfangsgeschwindigkeiten aus 12 bis 50 Tonnen schweren glatten Rohren abgeschossener, massiv aus Stahl geformter wirklicher Kugeln an der Schiffswand zu bewirkenden Ausrenken, Wandelbarmachen oder sogenannten Foltern (racking) der Panzerplatten, welches letztere zwar schließlich zur vollständigen Auflösung des ganzen Schiffswand-Verbandes führt, bei größerer Unbehülflichkeit des Materiales aber offenbar auch mehr Zeit als das englische System erfordert. Vermittelst des englischen Systems kann ein zum Angriffe ausersehenes Schiff möglicherweise mit einem einzigen gutangebrachten Treffer

Digitized by Google

seiner, bei flächerer Flugbahn noch auf weite Entfernungen hin mit großer Treffsicherheit ausgestatteten Langgeschosse durch Zerstörung der Maschine dieses Schiffes, Auffliegenlassen seines Pulvermagazines oder Leckmachen an der Wasserlinie desselben, zur Gefechtsuntüchtigkeit gebracht werden, während das amerikanische System zur Erreichung dieses Zweckes einer Aufeinanderfolge von mehreren Treffern bedarf. Demgemäß ist z. B. ein Panzerschiff, das bei ungefähr 10 See-Meilen (circa $2^1/_2$ geographischen) Fahrgeschwindigkeit pro Stunde eine Hafen- ꝛc. Batterie zu passiren hat, wegen der wenigen Lagen die letztere dann auf es abgeben kann, zwar vermittelst der englischen Manier des Durchbohrens (punching) seiner Wände zum Untergange, beziehungsweise zum „sich ergeben" zu zwingen, wogegen es durch die amerikanische Manier des allmählichen Lockermachens seiner Wandverbände oder des Folterns (racking) derselben, welche das Schiff in diesem Falle nur bis zu einer im nächsten Hafen auszubessernden Havarie bringen dürfte, schwerlich bis zur Vernichtung gebracht werden könnte.

Berlin, im Mai 1867.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

XXXVIII.

Die Fortschritte in der Stahlfabrication nach der internationalen Industrie-Ausstellung von 1867 zu Paris; von P. Tunner.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 24.

1. Das Bessemern in verschiedenen Ländern.

Das Bessemern hat nicht allein in Frankreich, sondern noch mehr und früher in England, und theilweise auch in Preußen, Schweden, Oesterreich, Belgien und in Rußland die Stahlerzeugung gehoben, wenn man, wie das gewöhnlich geschieht, das Bessemermetall in seiner ganzen Größe zur Stahlproduction rechnet. Selbst Italien hat an zwei Stellen mit der Einführung des Bessemer-Processes begonnen, wiewohl diese Methode der Stahlerzeugung dort bisher weniger gelungen zu seyn scheint, als die gleichfalls erst seit Kurzem eingeführte Puddlingsstahl-Manipulation.

In technischer Beziehung möchte ich bezüglich des Bessemerns drei Umstände besonders bemerken. Der eine, bei der Ausstellung Nr. 150 der französischen Abtheilung, von Terre-Noire, in Zeichnungen ersichtlich gemacht, besteht darin, daß man daselbst ursprünglich zwar

Digitized by Google

das Roheisen im Flammofen umgeschmolzen hat, jetzt aber meist direct vom Hohofen verwendet, welches bekanntlich bei uns in Innerösterreich vom Anfange an die vorwaltende Methode war und ist. Der zweite, in dem englischen Journal Engineering vom 5. April 1867 erörtert, ist darin gelegen, daß man in England, bei Mersey Iron and Steel-works mit Vortheil angefangen hat, das Umschmelzen des Roheisens statt im Flammofen im Kupolofen vorzunehmen, was bei uns zu Turrach, Heft und Neuberg gleich im Beginn eingerichtet worden ist. Endlich der dritte Umstand, welcher bei uns bisher zu wenig beachtet wurde, ist die Erzeugung von Gußwaaren aus Bessemermetall, wie aus Gußstahl, wovon in der französischen und preußischen Abtheilung der Ausstellung mehrere Beispiele vorliegen. Einen Hauptartikel solcher Gußwaaren bilden Zahnräder, insbesondere die sogenannten Krauseln, Kuppelungsräder bei den Walzwerken, welche von besonderer Stärke seyn müssen.

So entmuthigend die Wahrnehmungen in der Ausstellung für den österreichischen Hüttenmann in mancher Beziehung, wie namentlich in den quantitativen Fortschritten der Eisenproduction, seyn müssen, so ist doch gerade die Exposition des Bessemermetalles in qualitativer und technischer Hinsicht für die betreffenden österreichischen Hütten ein wahrer Glanzpunkt. Ohne Widerspruch wurde anerkannt, daß die Ausstellung der Bessemerhütte zu Neuberg in dieser Art die schönste und instructivste von allen ist, und daß man daselbst mit dem technischen, wissenschaftlichen Theile dieses neuen und wichtigsten Processes des Eisenhüttenwesens am weitesten vorgeschritten erscheint, die sicherste und beste Qualität, wenigstens in den weicheren Sorten des Bessemermetalles, erzeugt. Auch die Ausstellungen der Bessemerhütten von Heft, Turrach und Graz geben denselben ein ehrenvolles Zeugniß.

Neben den innerösterreichischen Bessemerhütten, Neuberg am nächsten kommend, macht sich die Ausstellung der schwedischen Bessemerhütte zu Fagersta, vornehmlich in den härteren Sorten des Bessemermetalles, bemerkbar. An Stelle des Sortimentes nach Nummern, wie dieses von den innerösterreichischen Hütten allgemein angenommen ist, pflegen die schwedischen nur nach dem von jeder Charge bestimmten Kohlengehalte zu sortiren. Offenbar ist jedoch das innerösterreichische Sortiment, bei welchem (wenigstens in Neuberg) außer den Härtegraden auch die absolute Festigkeit und die Qualität in Beziehung auf die Zähigkeit berücksichtigt werden, für die Praxis das vollständigere, verläßlichere und somit entsprechendere. In den ausgestellten Bessemer-Producten der übrigen Länder ist von einem Sortimente nichts zu bemerken, was jedenfalls als ein wesentlicher Mangel, als ein Hauptgrund der öfteren Klagen über die

Digitized by Google

Unzuverlässigkeit des Bessemermetalles erscheint. Sehr auffallend ist der Umstand, daß von einigen Ausstellern, von denen es notorisch ist, daß sie das Bessemern in großer Ausdehnung betreiben, die ausgestellten Gegenstände alle als Tiegel-Gußstahl aufgeführt erscheinen.

Es dünkt mir von Interesse, eine beiläufige Uebersicht von der gegenwärtigen Ausdehnung des Bessemerns in verschiedenen Ländern zu geben. Ich sage eine beiläufige Uebersicht, weil ich dieselbe nicht nach voller Ueberzeugung, sondern nur nach verschiedenen, nicht immer ganz verläßlichen Mittheilungen zu geben im Staude bin. Hiernach bestehen in:

England, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Henry Bessemer und Comp. zu Sheffield	2	3	100
Bessemer, Gebrüder, in London . . .	2	3	100
John Brown und Comp. zu Sheffield . .	4	2 3 / 2 10	500
Carl Cammel und Comp. zu Sheffield .	2	3	500
" " " " zu Penictown .	4	5	
Fox und Sohn zu Sheffield	2	3	100
Manchester Stahl-Compagnie in Manchester .	2	5	200
Lancashire " " " .	2	5	200
Bolton-Stahlwerke " " .	2	5	200
Crewe-Werke in Crewe	4	5	400
Barrow-Stahlwerke in Barrow	10	4 5 / 6 7	2200
Roman und Comp. zu Glasgow . . .	2	3	100
Cheffey-Stahlwerke zu Liverpool	2	5	200
Dowlais-Werke zu Dowlais	6	5	600
Ebbw-Vale-Werke zu Ebbw-Vale	6	5	600
welche zusammen eine Productionsfähigkeit besitzen von wöchentlichen			6000

oder jährlich von 300000 Tonnen oder 6 Millionen Zoll-Centnern. Im Jahre 1866 dürfte die wirkliche Production jedoch nicht ganz 3 Mill. betragen haben.* Weiter in **Preußen**, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Krupp in Essen (?)	10	3—5	700
Bochum	4	2 alte 3 / 2 neue 5	800
Hörde bei Dortmund	2	3	100
Pönsgen bei Düsseldorf	2	3	100
Königshütte in Oberschlesien	2	3	100
Oberhausen in Westphalen (im Bau) . . .	2	4	160
welche in vollem Betriebe wöchentlich erzeugen können			1460

* Nachdem die an H. Bessemer zu entrichtende Patenttaxe in England per Centner einen halben Gulden beträgt, so erhellt daraus, daß Bessemer von seiner Erfindung eine Belohnung erntet, wie sie vor ihm vielleicht noch kein Erfinder erhalten hat.

Digitized by Google

oder jährlich an 73000 Tonnen, d. i. 1460000 Zoll-Centner; allein im Jahre 1866 kann die Erzeugung nicht über 500000 Zoll-Centner betragen haben. Ferner in Frankreich, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Petin, Gaudet und Comp. (Loire) . .	2	6	220
Jackson u. Comp. zu Imphy-Saint-Seurin	2	5	200
Terre-Noire	2	4	160
Gebrüder v. Dietrich in Niederbronn . .	2	3	100
Ménans und Comp. zu Fraisens (Jura)	2	3	100
Châtillon und Commentry	2	3	100
welche zusammen eine Productionsfähigkeit besitzen von wöchentlichen			880

oder jährlich von 44000 Tonnen, oder 880000 Zoll-Centnern. Im Jahre 1866 dürfte die wirkliche Production indeß nicht ganz 400000 Zoll-Centner erreicht haben. In Oesterreich, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Südbahn-Gesellschaft zu Graz (Steiermark) .	2	3	100
Compagnie Rauscher zu Heft (Kärnten) .	schwed. Oef. 2	2	120
	3	3	
Neuberg in Steiermark	Converters 1	3	120
	2	4	
Turrach in Steiermark	3	2	60
Witkowitz in Mähren	2	3	100
Reschitza im Banate (im Bau)	2	5	150
welche zusammen in vollem Betriebe produciren können, wöchentlich			650

oder jährlich bei 32000 Ton., d. i. 650000 Zoll-Centner. Im J. 1866 dürfte sie aber nicht ganz 200000 Zoll-Centner wirklich dargestellt haben.

In Schweden, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Gesellschaft von Högbo in Sandviken . . .	2	4	160
C. Aspelin in Fagersta	3 schwed Oef.	2	100
Karlsdahl	2 „		
Siljansfors	2 „		
Kloster	2 „	$1\frac{1}{2}$—2	270
Gesellschaft von Dannemora, zu Dannemora	2 „		
Söderanfors (Norland)	2 „		
welche bei vollem Betriebe wöchentlich erzeugen könnten an			530

oder jährlich 26500 Tonnen, d. i. 530000 Zoll-Centner. Im Jahre 1866 hat die Production jedoch 150000 Zoll-Centner nicht erreicht.

In Belgien

soll die einzige Bessemerhütte in Seraing bestehen, welche vielleicht bei 100000 Zoll-Centner producirt. Und

Digitized by Google

in Italien

bestehen zwei Bessemerhüttten, die von Novelle-Ponsard-Gigli zu Pisa, und jene von Perseveranza bei Pisa; nach ihrer Ausstellung zu urtheilen, dürften dieselben, namentlich die erstere, nicht weit gekommen seyn, und beide zusammen vielleicht noch nicht 50000 Zoll-Centner Jahresproduction erlangt haben.

In Nordamerika

ist erst im laufenden Jahre die Hütte zu Troy (New-York) in Betrieb gekommen; aber es sollten Bessemerhütten zu Wyendotte (Michigan), Harrisburg (Pennsylvanien), Cleveland (Ohio), Freeton (Pennsylvanien) und zu Chester (Pennsylvanien) in der Errichtung begriffen seyn; auch war schon zu Anfang des verflossenen Jahres ein deutscher Ingenieur zum Studium des Bessemerns durch etliche Wochen in Neuberg, um dasselbe sofort in Nordamerika einzuführen.

Es zeigt sich demnach, daß die Bessemerhütten von Europa schon jetzt eine Productionsfähigkeit von jährlichen nahezu $9\frac{1}{2}$ Millionen Zoll-Centnern erreicht haben, wenngleich im letztverflossenen Jahre die wirkliche Production nicht viel über 4 Millionen Centner betragen haben dürfte. Nahezu $\frac{2}{3}$ Theile der Productionsfähigkeit wie der wirklichen Erzeugung entfallen davon auf England, und ist vorauszusehen, daß wir mit diesem Riesen in der Eisenproduction auch bezüglich des Bessemermetalles nur in der Qualität, aber durchaus nicht in der Billigkeit der Preise die Concurrenz werden bestehen können. Aus dieser Darlegung ist die Wichtigkeit des Bessemerns recht deutlich zu ersehen, und schwer zu begreifen bleibt, wie ein Eisenwerk, das die Franzosen zu ihrem größten und vorzüglichsten zählen, wo nach ihrer Behauptung die Wissenschaft auf das Eisenwesen am meisten Einfluß erlangt haben soll, welches sich insbesondere auf seine Eisenqualität viel zu Gute thut und sich viel mit der Fabrication von Eisenbahnmaterialien und Maschinen befaßt, noch immer keine Miene macht, diesen neuen Proceß einzuführen. Leichter einzusehen, wenn auch gerade nicht zu loben, ist das Bestreben von einigen Hütten und Kaufleuten, das erzeugte Bessemermetall für Tiegelgußstahl auszugeben.

2. Martin's combinirter Stahlproceß.

Von Wichtigkeit sind die Producte eines seit mehr als zwei Jahren angewendeten Stahlprocesses, welche unter Katalognummer 165 ausgestellt sind. Es ist dieß der von Hrn. Emil Martin erfundene, oder richtiger gesagt, combinirte Proceß, denn derselbe enthält durchgehends

Digitized by Google

bereits bekannte, in gewissem Grade erprobte Vorgänge und erregt eben dadurch von vorneherein mehr Vertrauen auf seine Brauchbarkeit. Im Wesentlichen entlehnt dieser Martin'sche Proceß den chemischen Vorgang von dem Uchatius'schen Verfahren der Gußstahlerzeugung, ausgeführt jedoch ohne Tiegel, wodurch er um vieles billiger wird. Anstatt im Tiegel, führt Martin den Schmelzproceß in einem Gasofen mit Siemens'schen Wärme-Regeneratoren durch, die bekanntlich eine so hohe Temperatur geben, daß man in verhältnißmäßig kurzer Zeit und in größeren Quantitäten nicht nur Stahl, sondern selbst Stabeisen in Tiegeln zu schmelzen im Stande ist. Auch das Stahlschmelzen ohne Tiegel ist nicht mehr neu, denn dieß ist bereits auf Veranlassung S. M. des Kaisers Napoleon des III. von 1860 und 1861 zu Montataire nicht ohne Erfolg versucht worden; allein damals, so wie später an einem anderen Orte in Frankreich, hat man schon fertigen Stahl, also ein kostspieligeres Material, umgeschmolzen, und dabei denn doch die Qualität nicht gut einhalten können; — wahrscheinlich hat man damals überdieß keine entsprechenden Regeneratoren zur Erhitzung der Luft und der Gase angewendet.

Ich halte diese Martin'sche Methode gerade für unsere halbirten und weißen Roheisensorten in Inneröesterreich und Ungarn von besonderer Wichtigkeit, — um so mehr, als dieselbe im Vergleich mit dem Bessemern mit viel geringeren Vorauslagen und bei einer mäßigeren Erzeugung vortheilhaft durchzuführen seyn dürfte. So viel ich von dem Detail dieses Processes in Erfahrung bringen konnte, zweifle ich nicht im Geringsten an der praktischen, ökonomisch vortheilhaften Durchführung, auch ohne alle fremde Beihülfe. — Bei geeigneten Roheisensorten, und bei einer größeren Erzeugung ist der Bessemer-Proceß dem von Martin jedenfalls vorzuziehen: allein in vielen Localitäten, wo das Bessemern nicht wohl anzuwenden ist, da dürfte Martin's Methode am Platze seyn. Wie die Ausstellung zeigte, und wie aus der Natur die Sache selbst einleuchtet, kann nach dieser Methode nicht bloß Stahl, sondern selbst Stabeisen, mindestens Feinkorneisen, in vollkommen flüssigem Zustande erhalten werden, und können aus den etwas härteren Sorten auch verschiedene Gußwaaren dargestellt werden, so wie dieß in neuester Zeit bei dem Bessemermetall vielseitig ausgeführt ist.

Ein Hauptartikel der bisherigen Erzeugnisse nach Martin's Methode sind die Gewehrläufe, wovon durch die Regierung in letzterer Zeit wieder 150000 Stück bestellt wurden, und die Anfangs Mai auch schon größtentheils abgeliefert waren. Das dazu verwendete Material zeichnet sich durch seine Zähigkeit aus, und ist als Beleg dafür unter anderen ein Lauf ausgestellt, der bei den damit vorgenommenen Spreng-

Digitized by Google

proben nicht gesprungen, sondern nur an einer Stelle geplatzt ist, ohne irgend einen Splitter hintanzuschleudern. Die Methode ist in Frankreich patentirt, und hat in neuester Zeit Hr. Verdié für die Werke in Firminy das Patent gekauft, wo dieselbe in größerer Ausdehnung betrieben werden soll, während bisher bei Hrn. Martin nur monatlich an 2000 Centner erzeugt worden seyn sollen.

3. Werkzeug-Stahl von Bury und Comp. in Sheffield.

In der englischen Abtheilung ist von Bury und Comp. in Sheffield in Tiegeln geschmolzenes Stabeisen ausgestellt, welches sofort zu verschiedenen Werkzeugen, wie z. B. für Schraubenschneidzeuge, verarbeitet und schließlich durch Cementation an der Oberfläche in Stahl verwandelt wird. Dieser eigenthümliche Vorgang soll bezwecken, daß man ein gleichförmiges, möglichst hartes Werkzeug erhält, indem die aus hartem Gußstahl erzeugten Werkzeuge bei voller Härtung zu spröde werden, sonach im Gebrauche leicht springen. Würde hierzu ein Stabeisen, ohne durch das Umschmelzen im Tiegel in eine gesunde, homogene Masse verwandelt worden zu seyn, verwendet werden, so möchten die fertigen Werkzeuge nicht dieselbe Sicherheit bieten, indem sie gleich den aus hartem Gußstahl dargestellten oft schon beim Härten, oder aber im Gebrauche öfters springen, ausbrechen.

4. Uchatius'sche Methode der Stahlerzeugung.

In der schwedischen Abtheilung, unter Katalognummer 67, ist von Wikmanshyttan, so wie dieß im Jahre 1862 bei der Londoner Ausstellung der Fall war, Gußstahl zur Anschauung gebracht, welcher nach der dort in beständiger Anwendung verbliebenen Methode von Uchatius dargestellt wurde. Durch die dieser Hütte zu Gebote stehenden vorzüglichen, reichen und reinen Magneteisensteine von Bisberg scheint dort dieser Proceß eine befriedigende Sicherheit erlangt zu haben, und soll der erzeugte Stahl bei seiner Härte einen hohen Grad von Zähigkeit besitzen. Es wird davon alljährlich ein nicht unbedeutendes Quantum in Stäben von verschiedenen Dimensionen und zwar nach den Dimensionen loco Gefle der Zoll-Centner um 63 bis 71 Franken verkauft. Die Münze in Stockholm soll zu ihren Prägestempeln und Walzen diesen Stahl allen anderen vorziehen.

Bei Durchführung der Uchatius'schen Methode Stahl zu erzeugen, ohne dabei Schmelztiegel zu gebrauchen, wie es Martin macht, ergibt sich nebst anderen der wesentliche Vortheil, daß die entstandene Schlacke abgezogen und eine neue Partie Erze oder Roheisen nachgetra-

Digitized by Google

gen werden kann, je nachdem dieß die genommene Probe als nöthig oder wünschenswerth erscheinen läßt. Deßwegen ist das Princip der Uchatius'schen Stahlerzeugungsmethode bei der Durchführung ohne Tiegel von viel allgemeinerer Brauchbarkeit, als bei der Tiegelschmelzerei.

Weiter zeigt in der schwedischen Abtheilung der Ausstellung, unter Katalognummer 70, die Bessemerhütte der vereinigten Dannemora-Werke insofern einen bemerkenswerthen Fortschritt, als diese die Bahn betreten hat, an Stelle des altberühmten durch die Wallonschmiede dargestellten Cementstabeisens, Bessemerstahl zu setzen, welcher zur Darstellung der vorzüglichsten Gußstahlsorten, nach einem vorhergehenden genauen Sortimente, in Tiegeln auf den englischen Gußstahlhütten umgeschmolzen wird. Die bedeutenden Kosten der viel Holzkohle consumirenden Wallonschmiede, wie die Cementation werden hierdurch größtentheils in Ersparung gebracht.

5. Glisenti's Gußstahl, durch Zusammenschmelzen von Spiegeleisen und Stabeisen erzeugt.

In der italienischen Abtheilung, unter Katalognummer 163, ist von Glisenti in Pisogne ein hauptsächlich zur Anfertigung von Revolvern verwendeter Gußstahl ausgestellt, welcher nach der jetzt schon allgemein bekannten und verbreiteten Methode durch Zusammenschmelzen von Spiegeleisen und Stabeisen erzeugt wird. Das Eigenthümliche dabei besteht jedoch darin, daß für diesen Stahl, sowie überhaupt wenn eine bessere Stahlqualität dargestellt werden soll, das von den Hohöfen erhaltene Spiegeleisen vorerst, bei einem Zusatze von 5 Proc. Mangan (nach Heath's Verfahren), durch Umschmelzen in Tiegeln gereinigt wird. Es sieht dieses raffinirte Spiegeleisen sehr schön aus, und erscheint dieser Vorgang unter besonderen Umständen als zweckdienlich.

6. Die große Zunahme der Stahlproduction in Preußen, England und Frankreich, in Folge der Verwendung mineralischer Brennstoffe bei der Darstellung des Roheisens.

Wie aus den vorausgeschickten Daten über das Bessemern erhellt, hat dieser Proceß in Preußen sehr bedeutende Fortschritte wenigstens in der Quantität gemacht. Ueberhaupt hat die Stahlerzeugung in Preußen in den letzten Jahren ganz außerordentlich in allen Sorten, mit alleiniger Ausnahme des Herdfrischstahles, zugenommen. Nach der sehr instructiven Ausstellung der statistischen Daten über die Werthe der

Digitized by Google

preußischen Metall-Production hat der Werth derselben betragen im Jahre:

1860 die Gesammt-Production an 47¼ Mill. Thaler, davon das Eisen bei 26 Mill. Thlr., der Stahl bei 3 Mill. Thlr.

1861 die Gesammt-Production an 49¼ Mill. Thlr., davon das Eisen bei 24¼ Mill. Thlr., der Stahl bei 5 Mill. Thlr.

1862 die Gesammt-Production an 56½ Mill. Thlr., davon das Eisen bei 28½ Mill. Thlr., der Stahl bei 5½ Mill. Thlr.

1863 die Gesammt-Production an 61 Mill. Thaler, davon das Eisen bei 30 Mill. Thlr., der Stahl bei 7 Mill. Thlr.

1864 die Gesammt-Production an 71 Mill. Thaler, davon das Eisen bei 33½ Mill. Thlr., der Stahl bei 13 Mill. Thlr.

1865 die Gesammt-Production an 79 Mill. Thaler, davon das Eisen bei 35 Mill. Thlr., der Stahl bei 15¼ Mill. Thlr.

Es ist demnach der Werth der Eisenproduction im Verlaufe von 5 Jahren, von 1861 bis einschließlich 1865, dem Werthe der Production nach um ¼ gestiegen, während der Werth der Stahlproduction in demselben Zeitraume 5mal so groß geworden ist!

Um die Möglichkeit dieser im Vorhergehenden angeführten, enormen Zunahme in der Stahlproduction in England, Preußen und Frankreich zu begreifen, braucht man nur zu wissen, in welchem Maaßstabe in England die Gewinnung der Hämatit-Erze (reine Roth- und Brauneisensteine), in Preußen die Ausbeute an Spatheisenstein des Siegener Landes, und in Frankreich die Zufuhr der reinen Erze aus Algerien, von der Insel Elba und aus Sardinien in den letzten Jahren zugenommen hat, und daß als Brennstoff hierbei fast durchgehends Kohks und Steinkohlen verwendet werden. Was hingegen die Consumtion dieser vermehrten Production betrifft, so sind es die zunehmenden Eisenbahnen, das wachsende Maschinenwesen und die immer mehr Boden gewinnende Verwendung des Eisens bei den Schiffbrücken und Hochbauten; der vermehrte Bedarf an Kriegsmaterial hat dabei wohl den geringsten Einfluß. Aber es wäre diese vermehrte Consumtion in diesem Maaße nicht möglich, wenn nicht zugleich die Preise des Eisens und speciell des Stahles gegen früher bedeutend gefallen wären, was wieder nur bei Verwendung des mineralischen Brennstoffes zu erreichen ist. Alle jene Länder, welche ihre Eisenproduction, insbesondere die Darstellung des Roheisens, noch vornehmlich auf vegetabilischen Brennstoff basirt haben, wie Oesterreich, Schweden, Rußland, konnten an diesem riesigen Aufschwunge der letzteren Jahre keinen nennenswerthen Antheil nehmen, ungeachtet sie durch die Beschaffenheit und Menge ihrer Eisenerze vorzugsweise berufen erscheinen, an der hauptsächlich der Stahl-

Digitized by Google

production angehörigen Zunahme in der Eisenindustrie im großen Verkehre zu participiren. Es kann daher nicht oft genug wiederholt werden, daß jeder Freund des inländischen (österreichischen) Eisenwesens Alles aufbieten soll, um die Darstellung eines billigen Kohks- oder Steinkohlen-Roheisens zu fördern, neben welcher die beschränkte Erzeugung an Holzkohlenroheisen, wie in Frankreich und Preußen zu sehen, noch immer fortbestehen wird, besonders dann, wenn zu diesem Zwecke bloß die für anderweitigen Gebrauch weniger werthvollen Hölzer verkohlt, also allerdings in beschränkter Menge billige Holzkohlen erzeugt werden.

XXXIX.

Ueber den Stickstoffgehalt im Stahl und Roheisen, sowie über die Beschaffenheit der Kohle im gehärteten und ungehärteten Stahl; von L. Rinman.

L. Rinman (Oefvers. af Akad. Förh. 22, No. 6, p. 443) theilt das Resultat seiner Untersuchungen über den oben genannten Gegenstand mit, welche in folgender Art ausgeführt wurden:

Zur Bestimmung des Stickstoffgehalts wurden je 2 Grm. Stahl oder Roheisen in Stücken mit 13 Kubikcentim. Chlorwasserstoffsäure von 1,12 spec. Gewicht in einer Retorte (unter Abschluß der Luft) so stark erwärmt als es nur angieng, ohne die Flüssigkeit aus der Retorte zu jagen. Bisweilen war mit der Retorte ein Verdichtungsrohr verknüpft, um darin etwaige entweichende Dämpfe von Ammoniak oder vielmehr Salmiak aufzufangen, aber meist fand sich davon nichts vor. Nach vollendeter Lösung wurde die abgekühlte Flüssigkeit mit frisch gelöschtem Kalkbrei gefällt, der Niederschlag in eine tubulirte Retorte gebracht und in einem Wasserbad einige Stunden lang erhitzt. Das in dieser Zeit übergehende Wasser (etwa $^1/_{10}$ der Masse) wurde in einer Vorlage verdichtet, mit Lackmuslösung versetzt und mit Oxalsäure titrirt. Die untenstehende Zusammenstellung der Zahlen weist nach, daß die Ungleichheit verschiedener Stahlsorten schwerlich in ungleichem Stickstoffgehalt ihre Ursache haben kann und darum setzte der Verfasser seine Untersuchungen in dieser Richtung nicht weiter fort.

Den Kohlegehalt bestimmte der Verf. nach V. Eggertz's Methode (polytechn. Journal Bd. CLXX S. 350) mittelst Jod bei 0°, in welcher sich durch zahlreiche Versuche herausgestellt hatte, daß der dabei hinter-

Digitized by Google

bleibende ungelöste Rückstand nach Abzug des in einem besonderen Versuch ermittelten Graphitgehaltes 60 Proc. reinen Kohlenstoff enthält. Dieses Verfahren findet der Verfasser genau genug und im Allgemeinen praktisch recht anwendbar.

Gehärteter Stahl hinterläßt bei Behandlung mit Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure mit oder ohne Wärme, mit oder ohne Ausschluß der Luft, keinen kohlehaltigen Rückstand. Das bestätigt auch Caron. Bleibt etwas Rückstand, so rührt dieser von ein wenig ungehärtetem Stahl her.

Ungehärteter Stahl, in den beiden Säuren unter Anwendung möglichst starker Wärme und ziemlichem Abschluß der Luft behandelt, hinterläßt ebenfalls keinen kohligen Rückstand; aber wenn die Lösung nicht gleich Anfangs oder zu rechter Zeit durch Wärme unterstützt wurde, dann scheidet sich Kohle aus und diese wird auch durch späteres Erhitzen nicht gelöst. Wie weit hierbei der Luftzutritt von Einfluß ist, hat der Verf. nicht erforscht. Während der Lösung des ungehärteten Stahls in der Wärme sieht man, daß viel fein zertheilte Kohle in der Flüssigkeit aufgeschlämmt ist, die bei fortgesetztem Kochen nachher verschwindet. Das ist der wesentliche Unterschied zwischen dieser Kohle und Graphit.

Die Menge der aus ungehärtetem Stahl durch langsame Lösung ohne viel Wärme erhaltenen Kohle hängt theils von der zur Lösung verbrauchten Zeit, theils von der auf das Glühen des gehärteten Stahls verwendeten Zeit ab. (Caron). Aus 1 Grm. ungehärtetem Stahl in Stücken erielt der Verf. bei rascher Lösung in der Wärme keinen Rückstand, nach Eggertz's Methode 0,3 Proc. und beim Lösen in gelinder Wärme innerhalb 48 Stunden 0,9 Proc. Für diese Kohle paßt der Name Graphit nicht und schon Karsten benannte sie Polycarburet, aber da er dessen Existenz nicht sicher darthun konnte, hat diese Bezeichnung keinen allgemeinen Eingang gefunden.

Die Kohle im Stahl und Roheisen scheidet sich also bei seiner Lösung in Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure unter drei verschiedenen Gestalten ab: als Graphit (aus Roheisen), als Kohleeisen (aus ungehärtetem Roheisen und Stahl) und als Kohlenwasserstoff (aus gehärtetem Roheisen und Stahl). Alle drei treten zusammen auf im ungehärteten Roheisen, die beiden letzteren im ungehärteten Stahl und Roheisen. Bis auf Weiteres benennt der Verf. den aus ungehärtetem Stahl bei langsamer Lösung sich abscheidenden Kohlenstoff Cementkohle, den aus gehärtetem Stahl entweichenden Härtungskohle.

Im Roheisen muß also die Summe des Graphits, der Cement- und Härtungskohle ermittelt werden und dieß geschieht so: durch schnelle

Digitized by Google

Lösung in höchst möglicher Wärme erhält man den Graphit, durch langsame Lösung Graphit und Cementkohle, durch Jod endlich Cement- und Härtungskohle. Sicherlich fordert es die directe Untersuchung, nachzuweisen, ob Cementkohle auf dieselbe Weise mit Jod, Stickstoff, Wasserstoff ꝛc. sich vereinigt wie Härtungskohle; aber vorläufig scheint auf Grund mehrerer Berechnungen von Analysen diese Annahme gerechtfertigt.

Die Resultate der Analysen des Verf. sind folgende; er fand in 100 Thln. Eisen oder Stahl

	Kohlenstoff			Stickstoff
	gebunden	als Graphit	Summa	
weißes Roheisen von Langbanshytta	4,43	0,11	4,54	0,008
graues „ „ „	2,05	2,50	4,55	0,005
weißes „ „ Bestansjö	3,96	0,71	4,67	—
graues „ „ „	0,96	3,48	4,45	—
Cementstahl, ungehärtet gereckt, kalt gehämmert	1,20	0,30	1,50	0,016
Cementstahl, ungehärtet gereckt . .	1,24	0,30	1,54	—
„ gehärtet	1,48	0,02	1,50	0,016
Bessemerstahl, ungehärtet Nr. 2 .	2,02	0,20	2,22	0,005
„ „ Nr. 3,5 .	1,17	0,10	1,27	0,005
„ gehärtet Nr. 3,5 .	1,28	—	1,28	0,011
„ ungehärtet Nr. 4,5 .	0,61	0,25	0,86	0,005
„ ohne Spiegeleisen, rothbrüchig	—	—	0,40	0,006
Bessemerstahl mit Spiegeleisen, nicht rothbrüchig	—	—	0,45	0,008

Bei der Untersuchung auf die drei verschiedenen Arten Kohlenstoff fand der Verf. in dem ungehärteten, gereckten Cementstahl 0,52 Härtungskohle und 0,9 Cementkohle, zusammen 1,42 Proc. In der obigen Tabelle findet sich für diesen Stahl 1,24 gebundener Kohlenstoff und 0,30 Graphit. Die Zahl 1,24 macht 60 Proc. von 2,07 aus, das Gewicht der ganzen Kohle nach der Lösung des Stahls in Jod würde also 2,07 + 0,3 = 2,37 betragen haben. Da nun durch besonderen Versuch die sogenannte Cementkohle sich zu 0,9 Proc. herausgestellt hatte und der Rückstand nach der Lösung des Stahls in Jod 60 Proc. reinen Kohlenstoff enthält, so muß der ganze Kohlegehalt $= \frac{60 \cdot 2,37}{100}$ = 1,42 Proc. betragen und davon sind 0,9 Proc. Cementkohle.

Der Fehler, den man in Rücksicht auf den ganzen Kohlegehalt bei der sogenannten Graphitbestimmung im ungehärteten Stahl macht, ist übrigens von keiner praktischen Bedeutung. Aber es ist nicht unwahr-

Digitized by Google

scheinlich, daß die Forschung über die Beschaffenheit der sogen. Cementkohle wichtige Aufschlüsse für die Praxis geben wird.

Die Graphitbestimmungen im Roheisen dagegen führen ohne Zweifel nicht selten zu bemerkenswerthen Fehlern, wie sich aus folgender Betrachtung ergibt. Wenn das weiße und graue Roheisen von Langbanshyta nach Eggertz's Methode untersucht wurden, so ergab sich im ersteren der gebundene Kohlenstoff zu 4,24 (statt 4,43), der Graphit zu 0,42 (statt 0,11), im zweiten der gebundene Kohlenstoff zu 1,36 (statt 2,05), der Graphit zu 3,42 (statt 2,05). Der Verf. zeigt, daß hier folgende Correction zu richtigen Zahlen führe: man muß im ersten den Graphitgehalt um 0,11, im zweiten denselben um 2,50 vermindern, und von diesem Rest 60 Proc. zu dem gebundenen Kohlenstoff addiren; dann ergibt sich:

		gebundene Kohle	Graphit
im weißen Roheisen	(0,42 — 0,11) . 0,6 + 4,24 =	4,426	0,11
im grauen „	(3,42 — 2,50) . 0,6 + 1,36 =	1,912	2,50

Diese Zahlen stimmen nahezu überein mit den nach des Verfassers Methode durch schnelle Lösung in Salzsäure gefundenen. (Durch das Journal für praktische Chemie, 1867, Bd. C S. 33.)

XL.

Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge.

(Fortsetzung von Bd. CLXXXIV S. 515.)

VI. Ueber Carr's Desintegrator.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Der in der Ueberschrift genannte Apparat (dem Erfinder Thomas Carr zu Montpelier bei Bristol für England patentirt) scheint in Deutschland noch nicht so bekannt zu seyn, als er es bei seiner weiten Verbreitung in England und seiner anerkannt vorzüglichen Wirksamkeit verdient. Sein Zweck ist der: nicht-faserige Materialien aller Art bis zu einem gewissen Grade zu zerkleinern; man kann dieselben in ihm jedoch nur in ein grobes Pulver, aber nicht in feines Mehl verwandeln. Er findet also geeignete Anwendung zum Zerkleinern, Mischen und Granuliren von zähen Massen, wie zusammengebackenem Superphosphat, Guano, nassem und halbtrockenem Thon, und zum Pulverisiren von Knochenasche,

Digitized by Google

Koprolithen, Pech und Kleinkohle (für die Briquettes-Fabrication), trockenem Thon, alten Ziegeln und Hafenscherben (in der Porzellan- und Glasfabrication) und allen ähnlichen Fällen, namentlich da, wo man sonst verticale Mühlsteine (Kollergänge) anwendet. Der Desintegrator kann also nicht jede Mühle schlechthin ersetzen, sondern ist nur bestimmter Anwendungen fähig; in diesen aber scheint er die bis jetzt gebräuchlichen Mühlen weit zu übertreffen. Unter allen Umständen läßt es sich nicht läugnen, daß er auf einem ganz neuen Principe beruht. In allen sonst bekannten Mahlvorrichtungen ist das zu zerkleinernde Material der reibenden oder drückenden Wirkung zweier Flächen ausgesetzt, von denen die eine meist still steht, während die andere in Bewegung ist; das Material wird also stets von einer der beiden Flächen mehr oder weniger getragen. Diese zwei wirkenden Flächen findet man wieder z. B. in den beiden Steinen der Getreidemühle, im Bodenstein und Läufer des Kollerganges, im Rührer und Trog des Butterfasses; in den beiden Walzen eines Samen-Quetschwerkes oder jeder anderen Walzenmühle; in den Backen der amerikanischen Erzzermalmungsmaschine; in der Chaussee und der Chausseewalze, resp. den Wagenrädern; im Stößel und der Pfanne des gewöhnlichen Mörsers und aller Stampfwerke; im Hammer und Amboß; in den unteren und oberen Zahnreihen des Menschen und der Thiere u. s. f. Der Desintegrator dagegen ist nach Angabe seines Erfinders, der zu widersprechen mir kein Material vorliegt, die einzige Mahlvorrichtung, in welcher jedes Theilchen des zu mahlenden Gegenstandes in jedem gegebenen Augenblicke immer nur mit einer Fläche in Berührung ist, und zwar nicht von einer Unterlage getragen, sondern frei in der Luft schwebend, das fehlende Glied in der Kette wird, wie man sehen wird, durch die Centrifugalkraft ersetzt. Die Maschine vereinigt die continuirliche Action, welche ihr von der Dampfmaschine mitgetheilt wird, mit dem momentanen Fortschleuderungs-Stoße, wie er z. B. von der Gewehrkugel ausgeübt wird. Das Material wird nämlich in das Innere eines ringförmigen Gerüstes eingeführt, welches aus vier concentrischen Reihen von Eisenstäben besteht; alle vier Ringe bewegen sich mit großer Schnelligkeit von einander unabhängig und abwechselnd nach entgegengesetzter Richtung; das Material wird durch die Centrifugalkraft zwischen die Stäbe der „Käfige," und immer von einem zum anderen geschleudert, bis es aus dem größten äußersten heraus kommt, nachdem es durch den heftigen Zusammenprall mit den Eisenstäben zerkleinert worden ist. Die Zeichnung und Beschreibung wird dieß später klarer machen. So viel wird aber schon durch das Gesagte einleuchten, daß das Material nicht, wie bei allen anderen Mahlvorrichtungen, passiv, sondern activ ist, indem

Digitized by Google

es durch seinen eigenen Stoß gegen die Eisenstangen der Käfige wirkt. Seine mechanische Unterstützung, gewissermaßen der Drehpunkt der Hebelwirkung, wird also nur durch sein eigenes Trägheitsmoment bewirkt, womit es dem früher erhaltenen Stoße zu folgen sich bestrebt. Die nächste Annäherung an dieses Princip war ein Vorschlag, Quarz dadurch zu zerkleinern, daß man ihn aus Kanonen gegen dicke Eisenplatten abschösse; ein Vorschlag, über dessen praktische Unausführbarkeit man freilich kein Wort zu verlieren braucht. Das Zerkleinerungs-Princip im Desintegrator ist somit eine unaufhörliche Aufeinanderfolge von Schlägen, welche die rotirenden Eisenstäbe der Käfige mit großer Schnelligkeit gegen die Theilchen ausüben, welche durch Centrifugalkraft in entgegengesetzter Richtung an sie herangeschleudert werden. Dieser Stoß wiederholt sich bei jedem Theilchen viermal, ehe es die Maschine verläßt, was weniger als eine Secunde dauert.

Die drei Modificationen der Maschine, welche von dem Erfinder angefertigt werden, sind nur unbedeutend im Detail verschieden. Sie bestehen alle (Fig. 24) aus einer großen Anzahl von Eisenstangen, welche cylindrisch zwischen Scheiben befestigt sind, parallel mit der Cylinderachse. Solcher cylindrischer Schlagvorrichtungen, welche der Erfinder „Käfige" nennt, sind vier concentrisch auf einer Achse angebracht, so daß hinreichender Raum zwischen ihnen bleibt, um die freie Beweglichkeit des Mahlgutes nicht zu behindern. Sie werden durch einen geraden und einen gekreuzten Riemen in umgekehrten Richtungen mit sehr großer Schnelligkeit umgedreht; der erste und dritte Cylinder gehen rechts, der zweite und vierte links herum. Das Material wird in das Centrum geworfen, wo die gröbsten Stücke durch ein feststehendes Messer zerschnitten werden; dann treffen sie auf die Stäbe des innersten Käfigs, werden durch sie in tangentialer Richtung mit einer dessen Umdrehungsgeschwindigkeit entsprechenden Heftigkeit fortgeschleudert, treffen auf die in entgegengesetzter Richtung rotirenden Stäbe des zweiten Käfigs, wodurch ihre Richtung umgekehrt wird, dann ebenso auf den dritten und schließlich auf den vierten Käfig, aus welchem sie radial herausgeworfen werden; ein hölzernes Gehäuse, welches den ganzen Apparat bedeckt, fangt das jetzt ganz zerkleinerte Material auf und sammelt es in einem Ablauf an. Sämmtliche Eisenstäbe (deren Zahl etwa 170 beträgt) wirken also gleichzeitig und erhalten dadurch das Gleichgewicht der Maschen aufrecht. In einem Desintegrator von 4 Fuß Durchmesser, wenn derselbe 400 Umdrehungen per Minute bekommt (man kann sogar bis 650 gehen), ist die Geschwindigkeit jedes Schlagstabes in dem innersten Käfig 50 Fuß per Secunde, im zweiten 60, im dritten 70 und im vierten 80, da

Digitized by Google

ihre Durchmesser in diesem Verhältniß steigen. Der Erfinder, in seiner Beschreibung, berechnet die Geschwindigkeit, welche jedes Theilchen erreicht, durch Addition, also z. B. 50 + 60 = 110 Fuß, wenn es von der ersten Reihe auf die zweite trifft; dieß scheint mir aber unrichtig; die 50 Fuß, welche es der erste Käfig nach rechts schleudert, müssen sich mit den 60 Fuß, welche der zweite Käfig nach links macht, bis auf 10 Fuß neutralisiren, mit welchen das Theilchen nach links geht; dann trifft es auf den dritten, mit 70 Fuß nach rechts rotirenden Cylinder, und geht also mit 60 Fuß Geschwindigkeit nach rechts; endlich trifft es auf den mit 80 Fuß nach links gehenden äußersten Cylinder, und wird mit 20 Fuß Geschwindigkeit nach links herausgeschleudert. Fig. 25 zeigt den Weg, welchen ein einzelnes Theilchen zu machen hat. Gerade diese theilweise Aufhebung oder Neutralisation der Tangentialgeschwindigkeit gibt nach meiner Ansicht die lebendige Kraft, welche das Material zerreißt und zerkleinert, soweit sie nicht in Wärme (Elektricität u. s. w.) umgesetzt wird. Es könnte nun allerdings fraglich seyn, ob nicht ein größerer Antheil von Kraft in Wärme umgesetzt und dadurch verloren wird, als es bei anderen Mahlvorrichtungen geschieht; die Erfahrung zeigt aber, daß im Gegentheil der Kraftverlust beim Desintegrator bedeutend geringer als bei Mühlen gewöhnlicher Construction ist, indem die Arbeitsleistung für dieselbe Pferdestärke bei dem ersteren das Doppelte von der gewöhnlicher Mühlen seyn soll. In der That kann ja auch bei ihm kein Kraftverlust durch die Reibung zwischen dem Mahlgut und den Mahlflächen stattfinden, wenigstens nicht in irgend bedeutendem Maaße; die Kraft wirkt ganz und gar cohäsionsüberwindend auf das Material ein.

Es ist ein wichtiger Umstand, daß die Geschwindigkeiten der Schlagstäbe von innen nach außen zunehmen, da die Durchmesser der Käfige immer wachsen; denn da die Theile des Mahlgutes immer leichter werden, sowie sie von innen nach außen fortgehen, so bedarf es eines stärkeren Schlages, um auf sie einzuwirken. Wenn ein nicht zerkleinerungsfähiger Gegenstand, z. B. ein Eisenstück, in die Maschine gelangt, so wird derselbe einfach herausgeschleudert, ohne sie zu beschädigen. Auch hierin ist offenbar die Construction der gewöhnlichen Mahlapparate mit zwei wirkenden Flächen nicht so vortheilhaft.

Die Zahl der Schläge, welche in dem Apparate ausgeübt werden, ist enorm. Bei einer Geschwindigkeit von 600 Fuß würde sie schon über 100,000 per Minute steigen, wenn jeder der 170 Eisenstäbe nur einen Schlag ertheilte; aber da eine so große Menge von Theilchen auf einmal im Apparate sind, so muß diese Zahl bei weitem vervielfacht werden.

Digitized by Google

Aus der obigen Beschreibung wird es klar hervorgehen, daß das Gebiet des Desintegrators ganz verschieden von dem der horizontalen (Getreide-) Mühle ist; er mahlt nicht zu feinem Mehl, sondern nur zu grobem Pulver, aber er arbeitet mit größerer Kraftersparniß und Schnelligkeit, und vor Allem ist er in einer Menge von Fällen anwendbar, in welchen Mühlen ganz im Stiche lassen, z. B. für nassen Thon, für Materialien in sehr großen Stücken u. dgl. Man muß dann besondere Thonschneider, resp. Brechwalzen u. s. f. anwenden; der Desintegrator verrichtet aber eben alle solche Arbeiten gleichmäßig. Bei nassem Thon ist beiläufig das hölzerne Gehäuse nicht anwendbar, weil er sich an dieses fest anlegen würde; man muß dafür offene Fangwände an beiden Seiten errichten. Eine der wichtigsten Functionen des Desintegrators, in welcher er sich in den meisten englischen Düngerfabriken eingebürgert hat (vergl. meine Abhandlung in diesem Journal Bd. CLXXXIV S. 503) ist die zum Mischen und Zerkleinern von Superphosphat.

Die Maschinen werden hauptsächlich in zwei Größen geliefert. Bei der größeren, welche 140 Pfd. Sterl. kostet, und 6′ 3″ Durchmesser hat, liegt die Hauptachse auf einem starken Rahmenwerk von Holz; das Material fällt von der höher gelegenen Bühne durch eine Rinne in das Innere der Maschine, direct auf die Stangen des innersten Käfigs. Die Hauptachse liegt fest; jede Cylinderscheibe hat eine hohle Welle, welche sich auf jener dreht, mit Riemscheiben an beiden Enden. Diese hohlen Wellen und Riemscheiben liegen alle auf verschiedenen Theilen der festen Hauptachse, und arbeiten also unabhängig von einander. Die Maschine ist sehr gleichmäßig balancirt, und wird durch die vier Achs-Büchsen sehr gut getragen, eignet sich also dadurch für die schwerste Arbeit bei großer Geschwindigkeit, z. B. zum Brechen von Ziegeln, Chamotte, Kapselscherben in der Porzellanfabrication; sonst ist sie etwas unbequem, weil man sie nur von oben speisen kann; ein Speisen von der Seite wird durch die Riemen verhindert. Bei den kleineren Maschinen dagegen (Fig. 24) von nur 4 Fuß Durchmesser und 74 Pfd. Sterl. Preis braucht man die Construction nicht so solide zu machen, und kann deßhalb beide Riemscheiben nach einer Seite legen, so daß die andere zum Speisen frei bleibt, was viel bequemer ist. Noch leichter ist das Speisen der Maschine bei der ältesten Construction, nach welcher die meisten arbeitenden Maschinen noch gebaut sind; diese hat nur 3 Fuß Durchmesser (Preis 64 Pfd. Sterl.) und hat sämmtliche Achsen-Träger an einer Seite, so daß die Centralöffnung ganz frei bleibt; doch ist diese Construction selbstverständlich lange nicht so solid als die von Fig. 24, bei welcher auch noch vollkommen hinreichender Raum zum Speisen bleibt.

Digitized by Google

Das Gestell ist bei Fig. 24 ganz von Eisen; das Holzgehäuse ist in der Figur weggelassen. Das feste Schneidmesser im Inneren des Apparates, welches zur Zertrümmerung der gröbsten Blöcke dient, muß sehr stark seyn, etwa $3^1/_2$ Zoll breit und $1^1/_2$ Zoll dick.

Die 4 Fuß-Maschine (Fig. 24) braucht 8—10 Pferdestärken; die beiden Riemscheiben haben 15 Zoll Durchmesser und 7 Zoll Breite; die Umdrehungsgeschwindigkeit ist 400 per Minute für Superphosphat; aber für harte Materialien, z. B. Pech, bis 650. Man wird natürlich ein Vorgelege zwischen dem Apparat und der Dampfmaschine einschalten müssen, wobei Riemen bei weitem den Zahnrädern vorzuziehen sind; der Durchmesser der Transmissionswelle muß etwa $3^1/_4$ Zoll engl. betragen. Man kann z. B. eine Riemscheibe von 4 Fuß auf der Hauptwelle mit einer solchen von 2 Zoll auf der Zwischenwelle verbinden, und auf dieser wieder zwei 4 füßige Riemscheiben anbringen, welche mit denen des Desintegrators selbst in Communication stehen. Der erste Riemen mag 8 Zoll, die beiden anderen je 6 Zoll breit seyn.

An der 6′ 3″ Maschine haben die Riemscheiben 22 Zoll Durchmesser und $8^1/_2$ Zoll Breite; sie beanspruchen für sehr harte Materialien, wie gebranntem Thon, 16—20 Pferdestärken.

Alle Maschinen brauchen einige Tage, ehe sie vollkommen in Ordnung kommen, weil die Achsen sich erst in die Büchsen vollkommen einarbeiten müssen; bis dahin erfordern sie viel Kraft und erhitzen sich leicht.

XLI.

Ueber die Baryt-Industrie und ihren Zusammenhang mit chemischen Fabriken und Hüttenwerken; von H. Wagner, technischem Director der Büchner'schen Ultramarinfabrik in Pfungstadt bei Darmstadt.

Aus dem Berggeist, 1867, Nr. 38.

Unstreitig hat sich Friedrich Kuhlmann aus Lille durch seine Arbeiten über die vortheilhafte Verwendung und Verwerthung der Barytsalze ein großes Verdienst erworben. [36] Er war es, der den künstlichen

---

[36] Man sehe: Kuhlmann, über die Baryt-Industrie, im polytechn. Journal Bd. CL S. 57, 109 und 415.

Digitized by Google

schwefelsauren Baryt mit großem Erfolge in den Handel brachte und das Chlorbaryum als Mittel gegen den Kesselstein empfahl.

Sein Verfahren besteht im Wesentlichen darin, daß man die bei der Chlorkalkfabrication sich ergebende, werthlose Chlormanganlösung in einem Flammofen mit höchst feingepulvertem Schwerspath und Steinkohlenpulver mischt und eindampft, und hierauf die trocken gewordene Masse in der heißeren Abtheilung des Ofens schmelzt. Die Schmelze wird zuerst eine Zeit lang der Luft ausgesetzt, alsdann mit Wasser behandelt, worin sich das gebildete Chlorbaryum löst, während das gebildete eisenhaltige Schwefelmangan sammt dem unzersetzt gebliebenen Schwerspath ungelöst bleiben. — Aus der Lösung fällt man den Baryt mittelst verdünnter Schwefelsäure und gewinnt hierbei:

a) äußerst fein vertheilten schwefelsauren Baryt, welcher nach vollständigem Auswaschen und gelindem Pressen das Blanc fixe darstellt und

b) eine verdünnte Salzsäure, welche etwa denselben Wirkungswerth hat, wie die, welche ursprünglich zur Bildung des verwendeten Chlormangans gedient hat.

Dieses Verfahren ist jedoch nur in denjenigen chemischen Fabriken mit Vortheil auszuführen, wo bei der Bereitung des Chlorkalkes, die als Nebenproduct erhaltenen Manganchlorürlaugen billig zur Hand sind und würde ein jedes Unternehmen, welches sich auf den Bezug der Manganrückstände gründen wollte, jederzeit ein sehr gewagtes seyn.

Kuhlmann's Versuche, den Schwefel, welcher in dem mittelst Schwerspath erzeugten Schwefelbaryum enthalten ist, nutzbar zu machen, scheiterten an der zur Verdrängung des Schwefelwasserstoffes verwendeten Kohlensäure, indem er hier bei der Ausführung auf unüberwindliche Schwierigkeiten stieß und daher die Gewinnung des im Schwefelbaryum enthaltenen Schwefels aufgab.

Er versuchte nun das Schwefelmangan und Schwefeleisen, welche bei seinem früher beschriebenen Verfahren, bei der Bereitung des Chlorbaryums, in reichlicher Menge erzeugt werden, anstatt des Schwefelkieses zu benutzen; allein auch diese Versuche führten zu keinem günstigen Resultate:

1) weil er nicht im Stande war, diese Schwefelmetalle vollständig zu trocknen, ohne sie theilweise zu verbrennen,

2) aber kam ihm das natürlich vorkommende Schwefeleisen (Schwefelkies) viel billiger zu stehen.

Nach meinen Erfahrungen mußte Kuhlmann, wenn er den

Digitized by Google

Schwefel des Schwefelbaryums in seinen Fabriken mit Vortheil gewinnen wollte, etwa folgenden Weg einschlagen:

Er mußte sowohl die aus seinen Bleikammern abziehenden Dämpfe von schwefliger Säure, als auch diejenigen, welche aus den Oefen entweichen, worin das Kochsalz zersetzt wird, mit dem aus dem Schwefelbaryum, vermittelst Salzsäure entwickelten Schwefelwasserstoff in Berührung bringen; denn dann war er im Stande, sowohl den Schwefel des Schwefelwasserstoffes, wie auch denjenigen der schwefligen Säure zu gewinnen; denn es ist eine bekannte Thatsache, daß gasförmige schweflige Säure in Berührung mit Schwefelwasserstoff gegenseitig zerlegt werden und zwar so, daß dabei Schwefel und Wasser sich bilden. Der mit etwas Wasserdampf gemengte Schwefelwasserstoff wird mit der entweichenden schwefligen Säure — nachdem dieselbe auf ihrem entsprechend langen Wege etwas abgekühlt — in gemauerten, mit vielen Abtheilungen versehenen Canälen so zusammengebracht, daß eine vollständige Mengung stattfindet. Die gasförmige schweflige Säure tritt sofort ihren Sauerstoff an den Wasserstoff des Schwefelwasserstoffes ab und bildet Wasser, während der Schwefel von beiden Gasarten in höchst fein vertheiltem Zustande ausgeschieden wird; denn zu 1 Aequivalent schwefliger Säure sind 2 Aequivalente Schwefelwasserstoff erforderlich, wenn eine gegenseitige Zersetzung stattfinden soll, indem $SO^2 + 2HS$ in $3S + 2HO$ zerfallen. Die Zersetzungsproducte lassen sich in großen gemauerten Canälen, die mit einer Esse in Verbindung stehen, leicht condensiren, wenn daselbst für die gehörige Abkühlung, hinreichenden Wasserdampf und ein geeignetes System von Flugstaubkammern Sorge getragen ist.

Als Producte erhalten wir hier auf der einen Seite einen höchst fein vertheilten Schwefel, der zu den meisten Zwecken verwendbar. Auf der anderen Seite erhalten wir eine Chlorbaryumlauge, die unter bekannten Vorsichtsmaßregeln entweder zur Krystallisation verdampft, oder zur Darstellung von künstlichem schwefelsaurem Baryt und anderen Barytpräparaten verwendet wird.

Die Verwendung des Chlorbaryums zur Verhütung eines festen Kesselsteines (derselbe ist hauptsächlich bedingt durch den schwefelsauren Kalk, welcher häufig im Speisewasser enthalten ist) fängt in neuerer Zeit an eine immer allgemeinere zu werden, da man sich von der Vortrefflichkeit dieses Mittels hinreichend zu überzeugen Gelegenheit hatte.

Selbstredend kann dieses Verfahren auch bei allen denjenigen Hüttenanlagen mit Vortheil eingeführt werden, welche bei ihren Röstprocessen stets mit einem großen Ueberfluß von schwefliger Säure zu kämpfen

Digitized by Google

haben, da die Wirkung der schwefligen Säure auf die Vegetation eine sehr zerstörende ist. Vielfache Klagen der Land- und Forstwirthe über die Beschädigung der Feldfrüchte und Waldbestände beweisen dieß hinreichend. In der Regel sucht man diese Säure durch möglichst hohe Essen in die Atmosphäre überzuführen; allein abgesehen, daß dieß bei schwerer feuchter Luft noch kein hinreichend sicheres Mittel ist, dieselbe für die Vegetation ganz unschädlich zu machen (und zwar um so weniger, als die schweflige Säure, wie es scheint, in der Atmosphäre zum Theil selbst in Schwefelsäure umgewandelt wird), ist man auch nicht bei allen, besonders aber hüttenmännischen Werken im Stande, hohe Essen anzubringen.

Bei einer Abhandlung über die vortheilhafte Verwerthung armer Kupfererze (polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 388) schlug ich vor einiger Zeit einen Weg vor, der mit der Gewinnung des Kupfers zugleich auch diejenige der Barytpräparate verband. Da nun die Qualität des auf diesem Wege gewonnenen künstlichen schwefelsauren Baryts von einer Seite in Zweifel gezogen wurde, will ich auf die von mir vorgeschlagene Darstellungsweise hier etwas genauer eingehen.

Dieselbe beruht darauf, daß höchst fein gemahlener Schwerspath durch Glühen mit der erforderlichen Menge Kohle in Schwefelbaryum übergeht, indem demselben durch die Kohle sämmtlicher Sauerstoff entzogen wird. Das so gebildete Schwefelbaryum wird mit Salzsäure in Chlorbaryum verwandelt und aus letzterem endlich der künstliche schwefelsaure Baryt mit verdünnter Schwefelsäure gefällt, welcher, nachdem er vollständig ausgewaschen, unter dem Namen Blanc fixe in den Handel kommt.

Im Großen wird diese Arbeit etwa folgendermaßen ausgeführt.

4 Gewichtstheile gemahlener Schwerspath (derselbe darf eisenhaltig seyn) werden mit 1 Gewichtstheile ebenfalls höchst fein gemahlener, wenn möglich backender Steinkohle innig gemengt; es werden alsdann noch 5 — 8 Proc. Stein- oder Holzkohlentheer untergemischt und das Ganze zur gleichmäßigeren Vertheilung des letzteren durch ein feines Sieb geschlagen. Wenn ein Mahlgang vorhanden, dann ist es gut, die so vorbereitete Mischung noch einmal über denselben gehen zu lassen. Das höchst feine Gemenge wird in Tiegel von Töpferthon ziemlich locker eingefüllt und in geeigneten Oefen (Töpfer- oder Porzellanöfen) unter allmählicher Verstärkung des Feuers bis zur starken Rothglühhitze gebracht und durch mehrere Stunden in dieser Temperatur erhalten. Der Ofen wird alsdann zugemauert und wohl mit Lehm verstrichen erkalten gelassen. Diese Arbeit ist mit großer Sorgfalt auszuführen, weil durch den Zutritt der

Digitized by Google

atmosphärischen Luft sich die glühende Masse leicht wieder theilweise höher oxydiren würde.

Nach dem Erkalten werden die Tiegel entleert und das Schwefelbaryum in Stein-, Blei- oder Thongefäßen, wie solche zur Entbindung der Kohlensäure oder des Chlorgases gebräuchlich, mit der entsprechenden Menge Salzsäure in Chlorbaryum verwandelt, während das entweichende Schwefelwasserstoffgas zur Fällung des Kupfers verwendet wird.

Es ist gut, wenn man gegen Ende der Operation von Zeit zu Zeit Probelaugen aus dem Apparat nimmt und untersucht, ob dieselben neutral oder sauer sind. Ist letzterer Fall eingetreten, dann ist wohl darauf zu achten, daß noch nach und nach Schwefelbaryum in kleinen Portionen zugesetzt wird, bis eine Spur von letzterem in den Chlorbaryumlaugen vorherrscht, da alsdann alle Metalle, welche der natürliche Schwerspath führte, als unlösliche Schwefelmetalle ausgeschieden sind. Es ist daher gerade auf diesen Theil der Operation die größte Sorgfalt zu verwenden, wenn ein Präparat von chemischer Reinheit erzielt, zugleich aber auch die hier wieder gewonnene Salzsäure durch eben erwähnte Metalle nicht verunreinigt werden soll.

Die möglichst concentrirten Chlorbaryumlaugen werden durch eingeleitete heiße Dämpfe zum Kochen gebracht und so die letzten Spuren von Schwefelwasserstoff ausgetrieben. Dieselben werden nun in hohe hölzerne Kufen gegeben, wo sich die Verunreinigungen (Schwefelmetalle, Kohlenpulver und unzersetzter Schwerspath) rasch absetzen. Nach einiger Zeit können die klaren Laugen von denselben abgezogen werden, die Rückstände aber bringt man auf dichte Flanellspitzbeutel und wäscht sie aus. Enthalten dieselben noch viel unzersetzten Schwerspath, dann werden sie nach dem Trocknen einer folgenden Schwerspathmischung zugesetzt und abermals geglüht.

In die klaren Chlorbaryumlaugen aber gießt man so lange verdünnte Schwefelsäure, bis der Baryt vollständig gefällt ist. Da die Körperfeinheit des Niederschlages wesentlich von der Verdünnung der Schwefelsäure abhängt, so hat man hierauf sein besonderes Augenmerk zu richten.

Gegen Ende der Operation nimmt man häufig Proben, um sich zu überzeugen, ob und wie viel Chlorbaryum noch in den Laugen enthalten. Ist schon freie Schwefelsäure vorhanden, dann wird letztere durch Zusatz von etwas Chlorbaryumlauge ausgeschieden, und ist es rathsam, bei einem kleinen Ueberschuß der letzteren die Arbeit als beendet zu betrachten, da, wenn die hier erhaltene Salzsäure wieder zur Zersetzung neuer Schwefel-

Digitized by Google

barytmengen dienen soll, dieser kleine Ueberschuß nicht verloren geht, was aber bei überschüssiger Schwefelsäure bei letzterer der Fall wäre.

Der gefällte schwefelsaure Baryt setzt sich rasch zu Boden und kann die darüber stehende Salzsäure von ersterem in einigen Tagen leicht abgezogen werden. Man wäscht denselben alsdann so lange aus, als noch Spuren von Salzsäure nachgewiesen werden können. Der Niederschlag wird auf große Abtropffilter gebracht und, wenn nöthig, gelinde ausgepreßt, um als Blanc fixe en pâte in den Handel gebracht zu werden.

Das so erhaltene Blanc fixe besitzt alle jene Eigenschaften, welche im Handel nur gefordert werden und kann dem nach dem Kuhlmann'schen oder anderen Verfahren gewonnenen Präparate in allen Stücken gleichgestellt werden.

Zu jedem gewünschten weiteren Aufschlusse bin ich gerne bereit.

XLII.

Das salpetersaure Eisen der Färberei; von Max Rösler.

Unter diesem Namen werden zum Blaufärben, sowie zum Blau- und Schwarzdrucken zwei verschiedene Beizen verkauft. Fast jeder Fabrikant chemischer Producte befolgt für dieselben eine etwas verschiedene Darstellungsmethode; da in Folge dessen auch das Endresultat der Anwendung etwas verschieden ausfällt, so ziehen viele Färber es vor, sich ihre Eisenlösung selbst anzusetzen. Die nach den folgenden Methoden erzeugten Producte sind billig und gut.

1. Eisenoxydhaltige Solution.

Man füllt in große steinerne zweihenkelige Töpfe, wie sie Fikentscher in Zwickau von möglichst dünner Wandung und billig liefert, je 10 Pfd. Wasser, 6 Pfd. (gelbe) Salpetersäure von 36° Baumé und 3 Pfd. Salzsäure. Nun trägt man erst kalt, unter fleißigem Umrühren, von je 33 Pfd. Eisenvitriol so viel ein als sich lösen kann; — es findet reichliche Entwickelung von Untersalpetersäure unter starkem Aufbrausen statt. Man gebe aber erst dann frischen Eisenvitriol zu, nachdem die vorige Portion sich gelöst hat. Löst sich in der Kälte nichts mehr, so bringt man die Töpfe in ein Wasserbad, erhitzt dieses bis zum Sieden, und unterhält das Sieden so lange bis die 33 Pfd. Eisenvitriol in jeden

Digitized by Google

Topf eingetragen sind. Den ganzen Inhalt der Töpfe, sammt dem gelben Rückstand am Boden, entleert man nun in einen gußeisernen Kessel und kocht ihn hierin rasch einmal auf, wornach man die Flüssigkeit auf große Standfässer gibt und absetzen läßt. Es resultirt eine schön rothbraune, klare, dickflüssige Lösung, welche mit 50° Baumé für $3\frac{1}{2}$ bis 4 Rthlr. per Centner verkauft wird. Den gelben Rückstand, aus basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd (meist $3Fe^2O^3, SO^3$) bestehend, verglüht man zweckmäßig zu Englischroth.

Nach längerem Aufbewahren gesteht die klare Lösung bisweilen zu einem gelben Brei; einfaches Erwärmen auf 100° C. genügt aber, um ihn flüssig wie vorher zu machen. Diese, vielen Färbern mißliebige Erscheinung, ist im Gegentheil ein Zeichen, daß die Beize gesättigt und frei von überschüssiger Säure, wie von Eisenoxydulsalzen ist.

2. Sogenanntes chemisch-reines salpetersaures Eisen.

Dieses stellt man dar, indem man in ein Gemisch von 2 Theilen (gelber) Salpetersäure von 36° Baumé und 1 Theil Wasser Eisenspäne so lange nach und nach, mit Vermeidung von Erwärmen oder heftiger Reaction einträgt, als dasselbe noch löst. Die Flüssigkeit läßt man über überschüssigem Eisen auf einem Standfasse sich klären; sie wird 38 bis 40° Baumé stark und so mit $6\frac{1}{2}$ bis 8 Rthlr. per Centner verkauft.

XLIII.

Untersuchungen über die Schießbaumwolle; von Professor Fr. A. Abel, Chemiker des brittischen Kriegs-Departements.

Aus der Chemical News, 1866, vol. XIV p. 18.

Das Fabricationssystem der Schießbaumwolle, wie es von dem österreichischen General Baron v. Lenk verbessert wurde,[37] hat in England bei seiner Anwendung nur unbedeutende Abänderungen erfahren. Ich habe dasselbe zum Gegenstande sorgfältiger Untersuchungen gemacht,[38] und die Resultate zahlreicher Fabricationsversuche, sowie die Prüfung der

37 Dieses Verfahren ist im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 145 nach der Patentbeschreibung mitgetheilt.

38 Einen ausführlichen Bericht über diese Untersuchungen hat Professor Abel in den Transactions of the Royal Society for 1866, p. 269 — 308 mitgetheilt. A. d. Red.

Digitized by Google

dabei erhaltenen Producte beweisen, daß der Proceß der Umwandlung der Baumwolle in die explosivste Form des Pyroxylins oder die Schießbaumwolle, sowie das Verfahren der Reinigung des Rohmaterials durch Baron v. Lenk in solchem Grade verbessert worden ist, daß man sich nur streng an seine einfachen und genauen Vorschriften zu halten braucht, um mit Sicherheit sehr gleichartige Producte zu erhalten, welche hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung einem Präparate von vollkommener Reinheit sehr nahe kommen.

Obgleich die Folgerungen der zahlreichen Chemiker, welche sich nach Schönbein's Entdeckung mit der chemischen Zusammensetzung der Schießbaumwolle beschäftigten, sehr von einander abweichen, so galt dieselbe seit den i. J. 1854 veröffentlichten Untersuchungen von Hadow doch sehr allgemein als definitiv festgestellt. Nach diesem Forscher wird die Zusammensetzung der die stärkste Explodirbarkeit besitzenden Schießbaumwolle durch die (zuerst von Walter Crum i. J. 1847 aufgestellte) Formel

$$C^6 H^7 N^3 O^{11}$$

ausgedrückt und die Substanz kann betrachtet werden als Cellulose, in welcher 3 Atome Wasserstoff durch 3 Atome Stickstoffoxyd ersetzt sind. Demzufolge hat die Schießbaumwolle den Namen Trinitrocellulose erhalten und ihre Zusammensetzung wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C^6 \left\{ \begin{matrix} H^7 \\ 3NO^2 \end{matrix} \right\} O^5.$$

Später wurde Hadow's Ansicht durch andere Chemiker, namentlich Redtenbacher, Schrötter und Schneider bestätigt, welche Proben von der unter v. Lenk's Direction dargestellten Schießbaumwolle analysirten. Indessen veröffentlichten i. J. 1864 Pelouze und Maurey einen Bericht,[39] in welchem sie für das v. Lenk'sche Product die Formel

$$C^{24} H^{36} O^{18}, 5 N^2 O^5$$

aufstellen. Hierzu wurden sie theils durch die bei einigen Analysen erhaltenen Resultate, theils durch die bei der Behandlung der Baumwolle mit dem Säuregemisch stattfindende Gewichtszunahme derselben bestimmt, als deren Maximum sie 78 Proc., also etwas mehr fanden, als der von ihnen aufgestellten Formel entsprechen würde.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der nach dem v. Lenk'schen Verfahren dargestellten Schießbaumwolle bestätigen die von mir erhaltenen

---

39 Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 209.

Digitized by Google

sehr zahlreichen analytischen und synthetischen Resultate die Richtigkeit der von Crum und Hadow für die explosivste Art der Schießbaumwolle aufgestellten Formel und liefern den Beweis, daß die durch strenge Befolgung der v. Lenk'schen Vorschriften erhaltenen Producte stets Trinitrocellulose von einer Reinheit sind, wie dieselbe bei fabrikmäßiger Darstellung eines chemischen Präparates nur immer erwartet werden kann.

Die am stärksten explosive Schießbaumwolle ist in Gemischen von Aether und Alkohol vollständig unlöslich; durch Abänderung der relativen Mengenverhältnisse und der Stärke der zum Nitriren der Baumwolle dienenden Säuren lassen sich aber Producte von geringerer Explodirbarkeit darstellen, welche in Aether-Alkohol leichter löslich sind (und das bekannte Collodium geben). Daraus geht hervor, daß wenn bei der Fabrication von Schießbaumwolle die zur Erzeugung von unlöslichem Pyroxylin nothwendigen Bedingungen nicht streng befolgt werden, die Gleichmäßigkeit des Productes in höherem oder geringerem Grade leiden muß.

Die gewöhnlichen Fabricationsproducte sind niemals ganz frei von löslicher Schießbaumwolle; die Menge der letzteren ist jedoch klein und ziemlich constant: sie beträgt etwa 1,5 Proc. Außerdem enthalten diese Producte eine geringe Menge (etwa 0,5 Proc.) einer in bloßem Alkohol löslichen Substanz, welche den Charakter einer Säure zeigt und offenbar durch die Einwirkung der Salpetersäure auf die kleinen Mengen harziger oder anderer, der reinen Cellulose beigemengten fremden Körper entstanden ist, von denen die Baumwollfaser bei ihrer Reinigung nicht vollständig befreit werden kann.

Es liegt hinlänglicher Grund zu der Annahme vor, daß diese Verunreinigung der Schießbaumwolle in ihrem Gewichtsverhältniß eine schwankende ist, und daß die von Pelouze und Maurey, de Luca u. A. bei manchen Sorten dieses Präparates beobachtete starke Geneigtheit zu freiwilliger Zersetzung zum großen Theile vorhandenen größeren Mengen jener Nebenproducte zugeschrieben werden muß.

Nach meinen Untersuchungen geben 100 Th. sorgfältig gereinigter Baumwolle 181,8 bis 182,5 Th. Schießbaumwolle. Ganz reine Cellulose müßte bei absolut vollständiger Umwandlung in eine der Formel

$$C^6H^7N^3O^{11}$$

entsprechende Substanz (Trinitrocellulose) um 83,3 Proc. an Gewicht zunehmen; durch die angegebenen gefundenen Resultate wird also die Richtigkeit dieser allgemein angenommenen Ansicht von der Zusammensetzung der Schießbaumwolle vollkommen bestätigt. Bei der Fabrication

Digitized by Google

dieses Präparates im Großen nach dem v. Lenk'schen Verfahren werden etwas niedrigere Resultate erhalten, einestheils in Folge der in der angewendeten Baumwolle enthaltenen fremdartigen Beimengungen, anderntheils in Folge eines beim Reinigen des Productes stattfindenden Verlustes.

In Woolwich sind seit mehreren Jahren sehr ausgedehnte Versuche im Gange, durch welche ergründet werden soll, wie weit die Schießbaumwolle sich freiwillig verändern kann, wenn sie längere Zeit hindurch der Einwirkung des Lichtes und verschiedener zwischen der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre und dem Siedepunkte des Wassers liegenden Wärmegraden ausgesetzt wird. Wenn auch die bisher erzielten Resultate den Beweis geben, daß das Pyroxylin unter gewissen Bedingungen eine freiwillige Zersetzung erleiden kann, so bestätigen sie doch keineswegs die von den französischen Chemikern bezüglich der großen Unbeständigkeit dieses Körpers gezogenen Schlüsse. So behauptet de Luca,[40] daß alle Proben von Schießbaumwolle, auf welche er das directe Sonnenlicht einwirken ließ, sich entweder schon am ersten Tage oder innerhalb weniger Tage zersetzten. Aber in Woolwich ist kein einziges Beispiel einer so raschen Zersetzung der nach dem gegenwärtigen Verfahren bereiteten Schießbaumwolle vorgekommen. Wird die Substanz dem Sonnenlichte ausgesetzt, so beobachtet man allerdings nach einiger Zeit eine sehr allmähliche und geringe Gasentwickelung; aber die Gasmenge, welche in Woolwich von Proben aufgefangen wurde, die zwei und ein halbes Jahr hindurch dem directen Tageslichte ausgesetzt worden waren, ist sehr klein und sämmtliche Proben hatten nach Verlauf dieser Zeit ihr ursprüngliches Aussehen beibehalten. Pelouze und Maurey stellen (a. a. O.) die Behauptung auf, daß Schießbaumwolle sich stets binnen wenigen Tagen vollkommen zersetzt, wenn sie einer Temperatur von 55 bis 60° C. ausgesetzt wird, und sie legen großes Gewicht darauf daß eine Probe sofort explodirte, als sie in ein auf 47° C. erhitztes Gefäß gebracht wurde. In Woolwich jedoch hat eine Probe des gewöhnlichen Productes, welches nunmehr seit zwölf Monaten einer Temperatur von 65° C. ausgesetzt worden ist, bis jetzt nur eine geringe Menge Gas entwickelt und zeigt noch ganz ihr früheres Ansehen. Verschiedene Proben wurden mehrere Stunden lang einer Temperatur von 90° C. ausgesetzt, und entwickelten alle während dieser Zeit salpetrige Dämpfe; dann wurden sie in geschlossenen Gefäßen etwa zwanzig Monate lang der Einwirkung des

[40] Man vergleiche den Aufsatz von S. de Luca über die freiwillige Zersetzung der Schießbaumwolle im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 389.

Digitized by Google

Lichtes ausgesetzt und besitzen noch ihr ursprüngliches Aussehen und ihre explosiven Eigenschaften.

Mehrere große mit Schießbaumwolle dicht voll gepackte Munitionskisten wurden sechs Monate lang in einem Zimmer aufbewahrt, dessen Temperatur drei Monate lang auf 49° C. und dann eben so lange auf 54° bis 55° C. erhalten ward, wobei Anordnungen zur periodischen Registrirung der Temperatur in den verschlossen gehaltenen Kisten getroffen waren. Bei keinem dieser Versuche fand eine solche Erhöhung der letztgenannten Temperatur Statt, daß man daraus auf eine chemische Veränderung der Schießbaumwolle in den Kisten hätte schließen können, sie blieb nämlich stets unter derjenigen der Luft im Zimmer.

Wir führen diese wenigen, bereits erhaltenen Resultate an, um zu zeigen, daß das Verhalten der in England nach dem v. Lenk'schen Verfahren dargestellten Schießbaumwolle das Verdammungsurtheil, welches diesem Präparate namentlich in Frankreich zu Theil geworden ist, durchaus nicht rechtfertigt.

Die französischen Chemiker haben einen, die Aufbewahrung der Schießbaumwolle betreffenden, sehr wichtigen Punkt unbeachtet gelassen. Diese Substanz läßt sich nämlich auf's Vollkommenste und, wie es scheint, beliebig lange Zeit hindurch aufbewahren, entweder unter Wasser, oder noch einfacher durch Tränken mit soviel Feuchtigkeit, daß sie vollständig unentzündbar gemacht wurde. In diesem Zustande ist Schießbaumwolle bei weitem ungefährlicher als Schießpulver selbst durch Versatz mit sehr großen Mengen unverbrennlicher Körper gemacht werden kann; sie läßt sich eben so sicher transportiren als rohe Baumwolle; sie ist sogar, wenn sie in feuchtem Zustande sehr lange Zeit hindurch aufbewahrt wird, weit weniger zum allmählichen Verderben geneigt als Baumwolle und andere pflanzliche Substanzen. Zahlreiche Proben von Schießbaumwolle, welche mehrere Monate lang zusammen mit Papier, baumwollenen Stoffen und Holz in einem sehr feuchten Raume aufbewahrt worden waren, hatten die ursprüngliche Stärke ihrer Faser und ihre sämmtlichen früheren Eigenschaften beibehalten; auch zeigte sich keine Spur von Schimmelpilzen auf denselben, wogegen die in unmittelbarer Berührung mit der Schießbaumwolle gewesenen Papiere und Gewebe vollständig weggefault waren und das Holz sich mit Pilzen bedeckt zeigte.

Uebrigens sind auch hinsichtlich der Zubereitung der Schießbaumwolle, um die explosiven Wirkungen derselben beliebig modificiren zu können, beträchtliche Fortschritte gemacht worden. Die Schnelligkeit, mit welcher dieses Präparat an freier Luft abbrennt, läßt sich durch Anwendung einfacher Hülfsmittel bedeutend modificiren: nämlich durch Spulen, Zusam-

Digitized by Google

mendrehen oder Flechten von Schießbaumwoll-Garn von verschiedener Stärke. Obgleich man aber im Stande ist, selbst größere Massen von Schießbaumwolle durch festes Zusammendrehen der einzelnen Stränge in einen solchen Zustand zu versetzen, daß sie verhältnißmäßig langsam abbrennen, wirkt doch eine Ladung der in solche Form gebrachten Substanz, wenn sie in einer Feuerwaffe explodirt, ebenso zerstörend, wie eine gleiche, aus sehr lose zusammengewundenem Schießbaumwolle-Garn bestehende Ladung, weil in Folge des durch die erste Entzündung der Ladung erzeugten Gasdruckes die compacte Packung der Schießbaumwolle nicht mehr im Stande ist das augenblickliche Durchschlagen der Flamme zwischen den einzelnen Schichten des Materials zu verhindern. Die Behauptung, daß man die explosive Wirkung der Schießbaumwolle in einem Laufe durch bloße Abänderung der Compactheit, womit das Schießmaterial als Garn zusammengedreht wird, nach Belieben zu modificiren im Stande sey, erweist sich daher als eine ganz irrige. Es stehen indessen zur Verminderung der Schnelligkeit, mit welcher die Schießbaumwolle explodirt, doch zwei Methoden zu Gebote. Die erste derselben besteht in einer Verdünnung der Substanz entweder mit einer weniger explosiven Art von Pyroxylin, oder mit einer ganz unexplodirbaren Substanz, z. B. mit gewöhnlicher Baumwolle. Die letztere Verdünnungsweise haben kürzlich die HHrn. Prentice zur Anfertigung von Patronen für Jagdzwecke angewendet; ihrer Angabe nach versprechen die bisher erzielten Resultate viel. — Die zweite Methode besteht in einer durch Druck bewirkten Verdichtung der Schießbaumwolle zu compacten, homogenen Massen, und in einer Beschränkung der ersten Entzündung dieses comprimirten Pyroxylins in dem Laufe auf gewisse Flächen. In die Form von Garn, Flechten oder Zöpfen gebrachte Schießbaumwollfaser läßt sich zu sehr compacten Massen umwandeln; wenn sie in Cylinder von starker Pappe oder ähnlichem passendem Material eingestampft wird; weit homogenere und festere Massen werden aber ohne Cylinder und andere Hüllen, mittelst eines kürzlich von mir erfundenen Verfahrens hergestellt, welches wesentlich darin besteht, die Schießbaumwollfaser zu einem, dem Ganzzeuge der Papierfabriken ähnlichen feinen Brei zu zertheilen und denselben durch Druck in feste Massen von geeigneter Form und Dichtigkeit umzuwandeln.

Mittelst dieser Erfindung lassen sich beide Methoden zur Verminderung der Explosionskraft der Schießbaumwolle, die Verdünnung und die Compressionsmethode, ganz gut combiniren. Die Substanz wird nach diesem System in der That in einer den Processen, durch welche die explosive Wirkung des Schießpulvers in so bemerkenswerthem Grade

Digitized by Google

modificirt und regulirt wird, ganz entsprechenden Weise bearbeitet. Die Resultate mehrerer Versuche haben bereits veranlaßt, daß höheren Orts weitere Versuchsreihen angeordnet worden sind, durch welche von dem oben erwähnten Comité zu Woolwich erprobt werden soll, ob durch meine Erfindung die Schießbaumwolle zur Anwendung für artilleristische Zwecke geeignet gemacht werden kann. — Eine weit weniger schwierige Aufgabe, deren vollständige Lösung in nächster Aussicht steht, ist die, das Pyroxylin in eine für Kleingewehr passende Form zu bringen. Zur Anwendung für Hohlgeschosse und zu Minen, sowohl Land- als submarinen Minen, bietet die comprimirte oder feste Form der Schießbaumwolle besondere Vortheile dar, und zwar in Folge der großen Dichtigkeit, welche sich ihr in dieser Form ertheilen läßt; letztere ist der Art, daß solche Schießbaumwolle denselben Raum einnimmt, wie die gleiche Gewichtsmenge Schießpulver, während die Schießbaumwolle in den bisher zu diesen Zwecken angewendeten Formen ungefähr das dreifache Volum der gleichen Gewichtsmenge von Pulver einnimmt.

Mit Schießbaumwolle lassen sich auch leicht schöne pyrotechnische Effecte erzielen, wenngleich die völlige Abwesenheit von Rauch — welche für manche, namentlich bergmännische Zwecke, dem Pyroxylin einen so bedeutenden Vorzug sichert — gewisse, mit pyrotechnischen Compositionen erreichbare Zwecke beeinträchtigt. Dagegen lassen sich Pyroxylin-Feuerwerke ohne jede Belästigung recht gut im Zimmer abbrennen.

Nach dem Vorstehenden läßt sich nicht mehr bezweifeln, daß die Benutzung der Schießbaumwolle zu wenigstens einigen der wichtigeren Zwecke, zu denen bisher das Schießpulver diente, binnen kurzer Zeit mit Erzielung sehr bedeutender Vortheile allgemein eingeführt seyn wird und daß dieser interessante explosive Körper eine bleibende und hervorragende Stellung unter den wichtigsten Producten der chemischen Industrie einzunehmen bestimmt ist.

XLIV.

Verfahren zur mechanischen Verarbeitung der Schießbaumwolle, um die Schnelligkeit und Intensität ihrer Verbrennung zu vermindern und sie dem Schießpulver ähnlich zu machen; von Fr. A. Abel.

Aus der Chemical News, vol. XIV p. 250; November 1866.

Bisher wurde die Schießbaumwolle immer in losem, faserigem oder wolligem Zustande angewendet; in der neuesten Zeit wurde sie auch zu

Digitized by Google

Lunten, Garn oder Zwirn gesponnen und in Form von Flechten oder Bändern zu Patronen verarbeitet. Die in Rede stehende Erfindung (patentirt in England am 20. April 1865) bezweckt nun, die Schießbaumwolle dem Schießpulver möglichst ähnlich zu machen, indem sie durch dieselbe auf mechanischem Wege in eine feste, zusammenhängende Masse verwandelt und als solche zu Körnern oder zu irgend einer anderen Form verarbeitet wird, welche die zur Erzielung einer gewissen Schnelligkeit oder Intensität der Verbrennung erforderliche Oberfläche und Dichtigkeit besitzt.

Das Verfahren zur Behandlung der Schießbaumwolle, welchem der Patentträger zur Erreichung des angegebenen Zweckes in der Praxis den Vorzug gibt, ist das folgende. Zunächst wird die Baumwolle mittelst der wohlbekannten Processe in Schießbaumwolle verwandelt, zu welchem Behufe er vorzugsweise die Form von losen Lunten (Vorgespinnst) anwendet. Nachdem das Präparat durch Auswaschen in laufendem Wasser und in einer sehr verdünnten Alkalilösung gereinigt worden ist, wird es mittelst einer dem Holländer der Papierfabriken ähnlichen Maschine zu einem Brei oder Zeug zerkleinert, welcher dann durch die gewöhnlichen Processe, mittelst deren man Papierzeug in verschiedene Formen bringt, zu Blättern (Bogen), Scheiben, Cylindern oder anderen, durchbrochenen oder massiven Körpern, geformt wird. Dem Zeuge oder Breie kann man eine geringe Menge von Gummi oder von einem anderen in Wasser löslichen Bindemittel zusetzen. Um der Masse jeden erforderlichen Grad von Dichtigkeit und Festigkeit zu ertheilen, unterwirft man sie in noch feuchtem Zustande dem Drucke hydraulischer oder anderer Pressen.

Zum Körnen der Schießbaumwolle werden die erwähnten Bogen, Scheiben ꝛc. zu Stückchen von der erforderlichen Größe zerschnitten, oder der noch Wasser und außerdem eine geringe Menge Bindemittel enthaltende Zeug wird in ein Gefäß gebracht, welchem man eine schwingende Bewegung ertheilt, wodurch er rasch in Körnchen von verschiedener Größe verwandelt wird, die dann noch sortirt werden können, falls dieß für nöthig befunden werden sollte. Bei diesen mechanischen Processen können anstatt Wasser auch andere Flüssigkeiten, z. B. Holzgeist, Weingeist, Aether, oder Gemische von diesen Flüssigkeiten, mit oder ohne ein in diesen Flüssigkeiten lösliches Bindemittel zur Anwendung kommen.

Anstatt die ganze Masse der Schießbaumwolle in Zeug oder Brei zu verwandeln, kann man auch einen Theil derselben in ihrem ursprünglichen Zustande lassen und mit dem Brei in solchen Verhältnissen mengen, daß das Gemenge nach dem Pressen eine feste, zusammenhängende Masse von der erforderlichen Dichtigkeit bildet. Diese solide Schießbaumwolle

Digitized by Google

kann, mag sie nun aus Zeug (Brei) allein, oder aus einem Gemenge von diesem mit faserigem Pyroxylin dargestellt worden seyn, auch noch mit Collodium, also mit löslicher Schießbaumwolle, in flüssiger oder gelöster Form überzogen oder damit imprägnirt werden.

Solche feste Schießbaumwolle kann auch aus Gemengen mehrerer Schießbaumwollsorten von verschiedener Zusammensetzung, deren Eigenschaften bekannt sind, d. h. aus Schießbaumwolle, welche in Gemischen von Alkohol und Aether, und in reinem oder mit Alkohol gemischtem Holzgeist löslich ist, und aus Pyroxylin, welches sich in diesen Flüssigkeiten nicht löst, dargestellt werden; in diesem Falle können entweder beide oder nur eine von den beiden Schießbaumwollsorten in Zeug oder Brei verwandelt werden, während die andere ihren faserigen Zustand beibehält; oder es können auch beide Sorten im faserigen Zustande mit einander gemengt werden. Die Umwandlung dieser Gemenge in feste Massen kann dann entweder durch Druck allein — sofern nämlich eine oder beide Varietäten Breiform haben — oder dadurch bewirkt werden, daß die in dem Gemenge vorhandene lösliche Schießbaumwolle durch Behandlung mit den oben genannten, als Lösungsmittel wirkenden Flüssigkeiten als Bindemittel benutzt wird, in welchem Falle die Gemenge mit oder ohne die Anwendung von Druck in feste Massen verwandelt werden können. —

Der Werth dieser Erfindung dürfte nicht leicht zu überschätzen seyn. Es ist dem Patentträger mit Hülfe derselben gelungen, die Heftigkeit der Verbrennung des explosiven Präparates in fast jedem beliebigen Grade zu vermindern, und damit die hauptsächlichste, wenn nicht einzige Ursache der mit der Verwendung der Schießbaumwolle zu militärischen und anderen Schießzwecken verbundenen Gefahr zu beseitigen. [41]

---

[41] In unserer Quelle ist bemerkt, daß die HHrn. Prentice und Comp. zu Stowmarket nach einer Methode, bei welcher ein ihnen patentirtes Verfahren mit dem Abel'schen verbunden ist, „Patronen von Sicherheits-Schießbaumwolle" (safety gun cotton) fabriciren, welche allen Anforderungen entsprechen sollen, indem sie sehr scharfe Schüsse geben, große Triebkraft entwickeln, gut Strich halten, keinen Rauch geben, von gleichmäßiger Kraft sind, nur geringen Rückschlag und wenig Knall verursachen, keinen schmierigen Rückstand hinterlassen und das Rohr nicht benachtheiligen.

Digitized by Google

XLV.

Ueber die Beständigkeit der Schießbaumwolle; von Fr. A. Abel.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 203; April 1867.

In meiner früheren Mittheilung über die Schießbaumwolle habe ich nachgewiesen, daß Modificationen in dem Verfahren zur Darstellung und Reinigung dieses Präparates, welche auf den ersten Blick als unwesentlicher Art erscheinen, einen sehr bedeutenden Einfluß auf die Zusammensetzung und die Reinheit des Productes ausüben.

In den letztverflossenen vier Jahren sind in Woolwich sehr zahlreiche und ausgedehnte Versuche und Beobachtungen sowohl mit kleinen als mit großen Quantitäten von Schießbaumwolle angestellt worden, um die Bedingungen, unter welchen die Stabilität dieser Substanz durch Einwirkung von Licht und Wärme beeinträchtigt wird, vollständig zu ergründen, und zu ermitteln ob die neuerlich in Frankreich erhaltenen Resultate auch für die in England fabricirte Schießbaumwolle Gültigkeit haben.

Durch die bei diesen Untersuchungen erzielten Ergebnisse wurden folgende Hauptpunkte festgestellt:

1) Schießbaumwolle, welche aus gehörig gereinigter Baumwolle nach der Vorschrift von General v. Lenk dargestellt worden, kann dem zerstreuten Lichte sowohl bei freiem Luftzutritte, als auch in verschlossenen Gefäßen sehr lange Zeit ausgesetzt werden, ohne eine Veränderung zu erleiden. Unter diesen Verhältnissen drei und ein halbes Jahr aufbewahrte Schießbaumwolle hat sich vollkommen conservirt.

Wird das Lenk'sche Präparat bei gewöhnlichen Trockenheitsverhältnissen längere Zeit hindurch der Einwirkung von starkem Tages- und Sonnenlichte ausgesetzt, so geht in demselben sehr allmählich eine Veränderung vor sich, und die über die sehr rasche Zersetzung der dem Einflusse der Sonnenstrahlen ausgesetzten Schießbaumwolle veröffentlichten Berichte können daher für die fast reine Trinitrocellulose, welche bei strenger Befolgung des jetzt in England eingeführten Fabricationssystems erhalten wird, keine Gültigkeit haben.

3) Wird nasse oder feuchte Schießbaumwolle in verschlossenen Gefäßen längere Zeit hindurch der Einwirkung von intensivem Tages- oder Sonnenlichte ausgesetzt, so wird sie dadurch etwas stärker angegriffen; allein selbst unter diesen Umständen ist die durch eine mehrere Monate dauernde Belichtung hervorgerufene Veränderung eine nur sehr unbedeutende.

Digitized by Google

4) Schießbaumwolle, welche der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt wird bis sie schwachsaure Reaction zeigt, und hernach in festverschlossene Gefäße verpackt wird, erleidet dann bei längerer Aufbewahrung keine weitere Veränderung (bei dem bezüglichen Versuche war das eine saure Reaction zeigende Präparat noch drei und ein halbes Jahr lang aufbewahrt worden).

5) An der nach dem erwähnten Verfahren dargestellten und gereinigten Schießbaumwolle treten, wenn das Präparat unter gewöhnlichen Trockenheitsverhältnissen aufbewahrt wird, außer einem schwachen, kurz nach ihrer Verpackung bemerkbaren, eigenthümlichen Geruche, und der allmählich sich zeigenden Eigenschaft, ein mit ihr zusammen verpacktes Lackmuspapier roth zu färben, weitere Zeichen von Veränderung oder Zersetzung nicht auf.

6) Durch die längere Einwirkung von Temperaturgraden, welche bedeutend höher sind als die in tropischen Klimaten herrschende Wärme, wird die Stabilität (Haltbarkeit) einer Schießbaumwolle von derjenigen Durchschnittsqualität, welche durch strenge Befolgung der v. Lenk'schen Vorschriften erhalten wird, nur in unbedeutendem Grade beeinflußt (im Widerspruche mit den neuerlich auf dem Continente veröffentlichten Resultaten bezüglich des Einflusses der Wärme auf Schießbaumwolle), und diese Wirkung läßt sich durch Mittel sehr einfacher Art, welche die wesentlichen Eigenschaften des Materials in keiner Weise beeinträchtigen, so vollständig paralysiren, daß die Magazinirung und der Transport der Schießbaumwolle mit keiner größeren und unter manchen Umständen selbst mit noch weit geringerer Gefahr von Unfällen verbunden ist als die Aufbewahrung und der Transport von Schießpulver.

7) Ganz reine Schießbaumwolle (Trinitrocellulose) widersteht den zersetzenden Einflüssen einer längeren Einwirkung höherer, selbst beinahe + 100° C. erreichenden Temperaturen in merkwürdigem Grade. Die niedrigeren Nitrirungsstufen der Cellulose (lösliche Schießbaumwolle, Collodiumwolle) zeigen, wenn sie rein sind, ebenfalls keine größere Neigung sich zu verändern (zersetzen). Demnach bedingt eine unvollständige Umwandlung der Baumwolle in die explodirbarsten Producte keineswegs als nothwendiges Resultat die Entstehung einer Verbindung, welche geringere Haltbarkeit besitzt als das durch die vollkommenste Einwirkung des Säuregemisches auf Baumwolle erzeugte Präparat.

8) Die gewöhnlichen Schießbaumwollsorten enthalten aber sämmtlich kleine Mengen organischer (nitrirter) Unreinigkeiten von verhältnißmäßig sehr geringer Stabilität, welche in Folge der Einwirkung der Salpetersäure auf die in der rohen Baumwollfaser zurückgebliebenen fremden Substanzen entstanden und durch den gewöhnlichen, oder

Digitized by Google

selbst durch einen sorgfältiger ausgeführten Reinigungsproceß nicht vollständig beseitigt worden sind.

Die Gegenwart dieser Art von Verunreinigungen in der Schießbaumwolle gibt die nächste Veranlassung zur Entwickelung von freier Säure, sobald das Präparat der Einwirkung der Wärme ausgesetzt ist; diese Säure übt dann einen zerstörenden Einfluß auf die Celluloseverbindungen aus und veranlaßt deren Zersetzung, welche durch Wärme sehr beschleunigt wird. Wenn die durch die erwähnten fremdartigen Beimengungen entwickelte geringe Säuremenge bei ihrem Auftreten sogleich neutralisirt wird, so vermag sie eine nachtheilige Einwirkung auf die Schießbaumwolle nicht auszuüben und eine wesentliche Ursache der Zersetzung der letzteren durch höhere Temperaturen wird dadurch entfernt. Dieß läßt sich ohne Schwierigkeit bewerkstelligen, und zwar durch die gleichmäßige Vertheilung einer geringen Menge eines Kohlensäuresalzes; zu diesem Zwecke ist eine Lösung von kohlensaurem Natron am besten geeignet. [42]

9) Die Imprägnirung der fertigen Schießbaumwolle mit 1 Proc. kohlensaurem Natron verleiht ihr die Fähigkeit, jeder eingreifenden Veränderung Widerstand zu leisten, sogar wenn sie Temperaturgraden ausgesetzt wird, durch welche selbst vollkommen reine Celluloseverbindungen einen gewissen Grad von Zersetzung erleiden würden. Jene geringe Salzmenge schützt demnach die Schießbaumwolle gegen jede zerstörende Wirkung der höchsten Temperaturen, denen dieß Präparat selbst unter ganz ausnahmsweisen klimatischen Verhältnissen ausgesetzt seyn kann. Der einzige Einfluß, den dieser Zusatz auf die explosiven Eigenschaften der Schießbaumwolle ausüben könnte, würde in einer schwachen Vermehrung der bei ihrer Verbrennung sich entwickelnden, unbedeutenden Rauchmenge und in einer geringen Verlangsamung des Explodirens bestehen — Folgen, welche nicht als Beeinträchtigungen des sonstigen Werthes des Materiales zu betrachten sind.

10) Wasser wirkt als vollkommenes Schutzmittel für Schießbaumwolle (ausgenommen dann, wenn sie längere Zeit hindurch der Einwirkung des intensiven Sonnenlichtes ausgesetzt wird) selbst bei sehr

42 Die durch längeres Eintauchen der Schießbaumwolle in fließendes Wasser oder durch Anwendung des von v. Lenk empfohlenen „Silicirungsprocesses“ vermittelte Ablagerung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia auf die Faser übt auf dieselbe eine der oben erwähnten ähnliche schützende Wirkung aus, deren Dauer indessen sehr schwankend seyn muß, weil die Menge des in Folge dieser Behandlung von einer größeren Schießbaumwollmasse aufgenommenen Kohlensäuresalzes offenbar verschieden groß ist; überdieß nimmt auch diese Menge des gedachten Salzes, welches sich auf und zwischen die Fasern der Nitrocellulose nur locker abgelagert hat, bei jeder Manipulation, der das Präparat später unterworfen wird, immer mehr ab.

Digitized by Google

hohen Temperaturen. Eine mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre ist hinreichend, um die Zersetzung der Schießbaumwolle bei hoher Temperatur zu verhindern, und nasse oder feuchte Schießbaumwolle kann in geschlossenen Räumen längere Zeit hindurch einer Hitze von + 100° C. ausgesetzt werden, ohne daß sie eine Veränderung erleidet.

Wirkliches Eintauchen in Wasser ist zu einer vollkommen sicheren Aufbewahrung der Schießbaumwolle nicht erforderlich; sobald sich dieselbe nur feucht anfühlt, erleidet sie nicht die geringste Zersetzung, selbst wenn sie in großen Mengen dicht verpackt wird. Auch die organischen Verunreinigungen, welche ohne Zweifel die schwache Säureentwickelung veranlassen, die man bei der im trockenen Zustand dicht verpackten Schießbaumwolle beobachtet, werden durch die Gegenwart von Wasser vor Zersetzung geschützt; denn feuchte oder nasse, in diesem Zustande drei Jahre hindurch aufbewahrte Schießbaumwolle zeigte bei der Untersuchung keine Spur von Säure. Wenn aus dem nassen Präparate durch den Centrifugalapparat so viel Wasser, als es auf diese Weise möglich ist, entfernt worden, so erhält man dasselbe in einem Zustande, in welchem es, obgleich es sich nur feucht anfühlt, vollkommen unexplodirbar ist; das in ihm noch enthaltene Wasser reicht zu seinem vollständigen Schutze, somit also zur Verhinderung jeder Gefahr eines Unfalles, vollständig hin.

Demzufolge sollten alle Vorräthe von Schießbaumwolle in feuchtem Zustande aufbewahrt werden; unter gleichen Verhältnissen sollte auch der Transport dieser Substanz nach entfernten Plätzen stattfinden. Wird in dem Wasser, welches man zum Tränken der Schießbaumwolle anwendet, um dieselbe unexplodirbar zu machen, eine angemessene Menge von kohlensaurem Natron gelöst, so enthält das Präparat, wenn es zum Behufe seiner Verwendung zu Patronen oder zu andern Zwecken getrocknet wird, das Schutzmittel, wodurch in allen Klimaten seine gefahrlose Aufbewahrung und Benutzung im trockenen Zustande gesichert wird.

Miscellen.

Ueber Ladd's magneto-elektrische Maschine.

Wir haben über diese Maschine im polytechn. Journal (Bd. CLXXXIV S. 533) eine Notiz gebracht, welche wir durch eine umfangreiche Besprechung in „Les Mondes“ (t. XIV p. 161; Mai 1867) einigermaßen zu ergänzen vermögen. Der Apparat, welcher jetzt mit dem Namen „magneto-dynamische Maschine“ bezeichnet wird, ist bei dem auf der Pariser Ausstellung befindlichen Exemplare aus zwei Platten von

Digitized by Google

weichem Eisen zusammengesetzt, deren Länge 60 Centim., Breite 30 Centim., Dicke 10,5 Centimeter beträgt, die horizontal angeordnet und in der Entfernung einiger Centimeter von einander getrennt erhalten werden. An ihren beiderseitigen Enden sind Ansätze mit hohlen cylindrischen Flächen aus weichem Eisen angebracht, innerhalb welchen je eine Armatur rotiren kann, die nach Art des Inductors bei dem magneto-elektrischen Apparate von Siemens und Halske ganz und gar angeordnet ist. Ein hinreichend starker isolirter Kupferdraht ist senkrecht zur Längenrichtung über jede Platte spiralförmig gewickelt und geht von einer Platte zur anderen, um eine geschlossene Kette zu bilden, in welche der Draht des einen der rotirenden Inductoren eingeschaltet ist; durch einen Commutator werden die Ströme von wechselnder Richtung immer nach gleichem Sinne durch den Draht der plattenförmigen Elektromagneten geleitet. Der zweite, auf der entgegengesetzten Seite des ersten angebrachte Inductor hat für diesen Apparat die Stelle des eigentlichen Inductors des magneto-elektrischen Apparates zu vertreten, bei dem die beständig nach gleichem Sinne polarisirten Platten den Elektromagnet bilden, welcher den permanenten Magneten der gewöhnlichen Apparate ersetzt. Die in dem Drahte des zweiten Inductors während der gleichzeitigen Drehung beider Inductoren erzeugten inducirten Ströme behalten die gleiche Richtung und haben in der äußeren Leitung, durch welche dieser Inductor geschlossen wird, die Licht-, Wärme- oder chemischen Wirkungen hervorzubringen.

Der Apparat werde entweder dadurch angeregt, daß die Platten (während der Drehung oder bloß temporär?) in die Ebene des magnetischen Meridians gebracht werden, oder was besser sey, daß man vor dem Beginne der Thätigkeit die Spirale der beiden Platten in eine hydro-elektrische Batterie während kurzer Zeit einschaltet; der nach dem Ausschalten der letzteren in den Platten entstandene remanente Magnetismus reicht dann — wie dieß von Wheatstone bekanntlich gezeigt wurde (polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 15) — aus, um bei andauernder rascher Drehung der Inductoren den kräftigen Arbeitsstrom im zweiten Inductor zu erzeugen, dessen Quantität und Intensität der Rotationsgeschwindigkeit proportional oder der aufgewendeten bewegenden Kraft entsprechend seyn soll. Die Stromeswirkungen des Apparates, die der Verfasser unserer Quelle gesehen hat, sollen — natürlich unter sonst gleichen Umständen — denen einer Bunsen'schen Batterie von 25 bis 30 Elementen (welcher Größe?) äquivalent seyn; unter Anderem soll dabei ein Platindraht von mehr als 1 Meter Länge bei einer Dicke von $\frac{1}{2}$ Millimeter zum Weißglühen gebracht worden seyn.

Das Bergbahnsystem Marsh.

Der „Bund" schreibt: Ueber das Bergbahnsystem Marsh, von welchem bereits in den schweizerischen Blättern die Rede war, hat Hr. Generalconsul J. Hitz in Washington, welcher die erste Nachricht von demselben nach Europa brachte, dem Bundesrath näheren Bericht erstattet, aus welchem sich ergibt, daß dieses System eine verbesserte Methode der Constructionsart ist, welche auch Hr. Fell bei seiner Uebergangsbahn am Mont-Cenis anwendet.[48] Der amerikanische Ingenieur Marsh baut, wie wir dem Berichte des Hrn. Hitz selbst entnehmen, gegenwärtig auf dem höchsten Berg der Weißen Berge in New-Hampshire eine solche Eisenbahn nach eigenem System. Der Grund dieses Baues ist in letzter Linie die Erfindung eines brauchbaren Bergbahnsystems für die Gebirgsterritorien von Dacotah, Idaho, Colorado u. s. w., die nur auf diese Weise der Wohlthat von Eisenbahnen theilhaftig werden können. In erster Linie ist es jedoch keineswegs als ein bloßes Versuchsexperiment angelegt, wie man glauben könnte, wenn man liest, es baue einer eine Eisenbahn einen Berg hinauf. Dieser Berg, Mount Washington, ist eine Art Rigi in den Neu-Englandstaaten, und wird alljährlich von Tausenden von Touristen besucht. Diese hinaufzubefördern ist bereits eine stark befahrene Fahrstraße mit Fahreinrichtung den Berg hinauf angelegt,

---

[48] Man s. die Beschreibung des Fell'schen Locomotivensystems für Gebirgseisenbahnen im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 180.

Digitized by Google

und eben dieser Fahrstraße will nun Hr. Marsh Concurrenz machen. Der Bau der Bahn wird vom Erfinder selbst in Verbindung mit einigen Bostoner Capitalisten ausgeführt.

Vorauszuschicken ist der näheren Beschreibung des Systems Marsh, daß der Mount Washington 5285 Fuß hoch ist, und daß die Länge der Bahn eine Stunde betragen soll. Der Berg entspricht in seinem Klima dem der Alpen, indem es auf ihm häufig sogar noch im Juni schneit. Lassen wir nun Hrn. Hitz selbst über seine an Ort und Stelle vorgenommene Inspection sprechen:

Hr. Marsh kam nach verschiedenen Versuchen mit dem System Fell, an welchem ihn die allzu starke Reibung nicht befriedigte, auf die Idee, eine leiterartige Kammschiene aus geschmiedetem Eisen zu verwenden. Er verminderte dadurch die Reibung des an der Locomotive angebrachten Kammrades in hinreichendem Grade, und erzweckte, daß sich in der Kammschiene keine fremden Substanzen mehr anhäufen, und daß das Kammrad sowie dessen Zähne um so stärker gebaut werden konnten. Die mit dieser Vorrichtung gemachten Proben lieferten hinlänglichen Beweis, daß mit der so construirten Locomotive sich Steigungen bis zu 30 Proc., sage dreißig Procent, überwinden lassen.

Im Frühling 1866 fieng man am nördlichen Abhange des Berges und ungeachtet anhaltenden Schnee- und Regenwetters mit den Arbeiten an; es wurde eine Locomotive sammt Fracht- und Passagierwagen erbaut, zudem eine Bahnstrecke von 20 Minuten Länge fahrbar gemacht und so das System in Betrieb gesetzt. Auf dieser Strecke, welche ein Drittel des ganzen Weges den Berg hinauf ausmacht, werden Steigungen von 8 bis 33 Proc. überwunden.

Die Art und Weise des Baues ist so recht amerikanisch. Es wird nach Feststellung des Tracé der im Wege stehende Wald niedergehauen, allfällige kleinere Felsen weggesprengt, größere umgangen, dann aus rohen Baumstämmen das Schwellengerüst gelegt und mittelst Sperrbalken gehörig gestützt und befestigt. Das Bahngerüst ruht manchmal auf Felsen, manchmal schwebt es auf Pfosten gelegt 5 bis 20 oder mehr Fuß über Vertiefungen hinweg. Durchgängig hält es sich 1 bis 3 Fuß über dem Boden, um die Wegräumung des Schnees zu erleichtern. Die Steigungen sind weder genau nivellirt, noch hält man sich mit krummen starken Windungen auf. Die Bahn einfach, schnell, sehr stark und mit möglichst geringen Kosten zu erbauen, ist der vorläufige Zweck. Verschönern und mit Mauerwerk nachhelfen, könne man nachher, meint Hr. Marsh. Die Erbauungskosten der Bahn sind sehr wohlfeil. Hr. Marsh berechnet die Stunde, wo Holz und Material bei der Hand liegt und nicht weit hergeschafft werden muß, zu 72,000 Doll. = 370,000 Fr. oder den Kilometer ungefähr zu 70,000 Fr. Wo die Steigungen 16 Proc. nicht übersteigen, berechnet er die Kosten noch weit billiger, so daß, auch noch die höheren amerikanischen Arbeitspreise in Anschlag gebracht, in Europa solche Bahnen wirklich fabelhaft billig erbaut werden könnten.

Die Schiene für das Mittelrad der Locomotive oder die Kammschiene, ganz aus geschmiedetem Eisen, wiegt per Fuß 20 Pfd., und wird in Sectionen von 10 zu 20 Fuß gelegt, um dem Einfluß von Hitze und Kälte Rechnung tragen zu können. Die äußeren glatten Räder haben Schienen aus gewöhnlichen gezogenen Eisenstangen, einen halben Zoll dick und zwei Zoll breit.

Die Triebkraft ist Dampf, und wird mittelst einer Locomotive angewendet, deren Kessel vertical in Achsen hängt, und sich folglich bei jeder Steigung unverändert in waagrechter Stellung erhält. Das Kammrad mißt $2\frac{1}{2}$ Fuß im Durchmesser, und die Kämme sind von ungewöhnlicher Breite und Dicke. Durch eine eigene Vorrichtung wird die Locomotive sicher im Geleis erhalten. Sonst unterscheidet sich die Locomotive nicht von einer anderen gewöhnlichen.

Die Passagier- und Frachtwagen sind zum Zweck der Ueberwindung schroffer Wendungen nicht ganz so lang wie die gewöhnlichen amerikanischen. Die von Hrn. Marsh benutzten haben stufenweise angebrachte Sitze, und der Passagier kehrt aufwie abwärts dem Berggipfel den Rücken zu, der Aussicht halber.

Die Sicherheitsvorrichtung, welche an jedem Wagen auf beiden äußeren Seiten angebracht ist, besteht in einer von Hrn. Marsh erfundenen und patentirten atmosphärischen Bremse oder vielmehr in einer einfachen Luftpumpe, deren Kolben mit der Achse der Räder in Verbindung steht und durch dieselbe in Bewegung gesetzt wird. Die Pumpe ist horizontal an jeder Seite des Wagens angebracht. Ist der Wagen lang, so werden an jeder Achse zwei angesetzt. Oben mittewegs der Länge des Cylin-

Digitized by Google

ders ist ein Hahn angebracht, der offen bleibt, wenn die Bremse nicht gebraucht werden soll, und den man nach Bedürfniß zudreht, um zu bremsen. Dreht man den Hahn ganz zu und macht die Pumpe ganz luftdicht, so bleibt der Wagen stehen. Die ganze Bremseinrichtung ist eben so einfach als zweckentsprechend. Vergab ist die Locomotive ganz entbehrlich, da man mittelst der atmosphärischen Bremse unglaublich leichte und sichere Controle bei dem abwärts fahrenden Wagen übt, ihn ganz nach Willen langsam oder schnell zu rollen leukt. Die Locomotive zieht das Doppelte ihres Gewichtes auf einer Steigung von 33 Proc. Freilich ist dieß nicht viel, und die immer noch schwache Zugkraft wird ein Haupteinwand bleiben. Indessen vermehrt sich die Zugkraft natürlich bei geringerer Steigung, und noch mehr kann durch Doppellocomotivenvorspann nachgeholfen werden, so daß man es immer zu einer hinreichenden Zugkraft bringt. Ebenso verhält es sich mit der Schnelligkeit. Bei 33 Proc. Steigung fährt Hr. Marsh nicht viel über eine Poststunde in einer Stunde; auch dieß wird bei geringerer Steigung, d. h. bei Steigungen, wie sie alle europäischen Straßen, auch die Alpenstraßen haben, entsprechend günstiger. Wir werden nun sehen, in wieferne dieses System in der Schweiz Verwerthung finden wird.

Die Locomotiven-Fabriken in Deutschland und Oesterreich.

Das „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" enthält folgende Zusammenstellung der zu Ende 1866 in Deutschland und Oesterreich im Betriebe befindlichen Locomotivfabriken: 1) Das bedeutendste Etablissement im Locomotivbau, dem kein anderes in England, Frankreich und Nordamerika an Großartigkeit und Leistungsfähigkeit gleichkommt, ist das von Borsig in Berlin; es datirt vom Jahre 1841, gegenwärtig ist die 2000ste Locomotive im Bau. 2) v. Maffei'sche Maschinenfabrik in Hirschau bei München, gleichfalls im Jahre 1841 gegründet, hat im vorigen November die 600ste Locomotive abgeliefert. 3) Die Eßlinger Maschinenfabrik hat jetzt über 600 Maschinen vollendet. 4) Die Maschinenfabrik der österreichischen Staatseisenbahngesellschaft in Wien hat jetzt im Ganzen circa 580 Locomotiven gebaut. 5) R. Hartmann in Chemnitz hat kürzlich die 300ste Locomotive vollendet. 6) G. Egestorff in Hannover hat bis jetzt etwa 270 Locomotiven gebaut. 7) Die Carlsruher Maschinenfabrik hat bis jetzt circa 310 Locomotiven geliefert. 8) G. Sigl in Wien hat bereits circa 460 Locomotiven ausgeführt. 9) Fr. Wöhlert in Berlin hat bis jetzt circa 130 vollendet. 10) Henschel u. Sohn in Cassel hat bis jetzt etwas über 100 fertig. Bis Ende 1864 waren davon 76 auf deutschen Bahnen in Betrieb. 11) Die Actiengesellschaft „Vulcan" in Stettin hat bis jetzt circa 70 Stück vollendet. 12) Ruffer in Breslau baute 10 Stück Locomotiven. 13) Die Unionsgießerei in Königsberg lieferte bis 1860 9 Locomotiven für die preußische Ostbahn und hat gegenwärtig wieder 9 Stück für diese Bahn in Auftrag erhalten. 14) Schichau in Elbing baute 1860 für dieselbe Bahn 2 Locomotiven und hat von dieser jetzt wiederum Bestellung auf 7 Stück. 15) Krauß u. Comp. in München, erst kürzlich in Betrieb gesetzte Fabrik. 16) Ein großartiges Etablissement zum Locomotivbau, an dessen Spitze der Maschinenfabrikant Schwartzkopff steht, wird in Berlin auf Actien errichtet. —

Ende 1864 waren auf den deutschen Vereinsbahnen im Ganzen 4768 Locomotiven im Betriebe; 574 Stück davon waren aus ausländischen Werkstätten bezogen; dagegen liefen 1866 circa 1000 Locomotiven aus deutschen Fabriken auf ausländischen Bahnen, namentlich in der Schweiz, in Italien, Frankreich und Rußland. Die Zunahme des Bedarfs an Locomotiven durch die Erweiterung des Netzes der deutschen Vereinsbahnen hat in den letzten Jahren über 250 Stück per Jahr betragen. Die Gesammtzahl der Locomotiven dieser Bahnen beträgt gegenwärtig 5250 Stück; die Dauer einer Locomotive ist durchschnittlich auf 15 — 17 Jahre anzunehmen, somit werden zur Ergänzung der vorhandenen jährlich circa 330 Locomotiven erfordert, einschließlich der obigen 250 Stück also im Ganzen 580 Stück. Da aber die deutschen Fabriken auch noch jährlich circa 120 Stück Locomotiven für ausländische Bahnen liefern, so sind gegenwärtig mindestens 700 Locomotivenmaschinen im Jahre zu bauen, und diese Zahl wird sich zweifelsohne sehr bald steigern.

Digitized by Google

Hoher Werth der Diamanten in der feineren Technik.

Wie der Diamant als härtester Edelstein zu den kostbarsten, seltensten und schönsten Schmuckgegenständen verarbeitet wird, indem sein Lichtbrechungsvermögen von den geschliffenen Facetten ausgeht, so beruht sein großer Vorzug in seiner Härte und darin, daß kein anderer Edelstein ein solches Feuer wie der Diamant besitzt. Durch seine außerordentliche Härte spielt er auch in der Technik eine wichtige Rolle. Daher dient er beim Glasschneiden. Zu den Glaserdiamanten wird der ungeschliffene rohe Stein so in Metall eingefaßt, daß eine seiner Krystallkanten frei heraussteht. Hat der Stein die Glasplatte nur gekratzt, so bricht sie an dieser Stelle nicht. Mit der scharfen Ecke eines künstlich gebrochenen Diamanten läßt sich das Glas nicht spalten. Zum Schneiden anderer Steine werden Diamantenabfälle oder solche Diamanten verwendet, die des Schleifens nicht werth sind. Auch in der Lithographie ist jetzt der Diamant zu einem der wichtigsten Stoffe geworden; denn die feine englische Schrift auf Visiten- und Adreßkarten, wie auf Wechseln, Rechnungen ꝛc. wird mit einem scharfen, spitzen Diamant in Stein gravirt. Auch die Kupfer- und Stahlstecher gebrauchen in ihrer Maschine den Diamant, um die feinen Luftlinien damit auf die Platte zu ziehen. In den Achatschleifereien in Oberstein und an anderen Orten werden die Löcher in die Steine auch mit Diamantstücken gebohrt. Andere harte Steine und Porzellane werden ebenfalls mit Diamanten durchbohrt. Eine andere Verwendung findet der Diamant zum Abdrehen harter Stahlzapfen an astronomischen Instrumenten, wobei der Stahlzapfen mittelst eines scharfkantigen Diamanten seine genauere Nachdrehung erhält, nachdem er mittelst des Drehstahles vorher rund abgedreht wurde. Die feinen Theilungen auf glatten Silber- und Messingrädern werden ebenfalls mit spitzen Diamanten gemacht. In der Optik schreibt man mit diesen die Nummern auf die Brillengläser. Mittelst einer Maschine werden mit spitzen Diamanten die feinsten Theilungen auf Glas gemacht, welche zu den Messungen mikroskopischer Untersuchungen dienen. Die Anwendung der kostbaren, in Indien und Brasilien meist gefundenen Diamanten in der Technik ist hiermit noch keineswegs erschöpft. Bei der fortschreitenden Technik dürfte auch dieser Edelstein eine noch größere Verwendung finden. (Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1867, Nr. 18.)

Ueber die Bergöl-Gewinnung in Oesterreich.

Die Handelskammer in Wien hat anläßlich einer eingelaufenen Anfrage Erhebungen über die Bergöl-Gewinnung in Oesterreich eingeleitet und die Resultate derselben in einem kurzen Berichte zusammengestellt. Nach demselben werden von den in mehreren Ländern der Monarchie vorkommenden Petroleumquellen nur jene Galiziens in hervorragender Weise ausgebeutet. Schwarzes, leicht flüssiges Erdöl kommt in Niederösterreich, östlich von Gaming an der Erlaf vor, Naphta in Salzburg, bei Kandelbruck in Lungau, Erdöl und Erdpech in Kärnten bei Raibl und Bleiberg, Naphta mit Asphalt in Tyrol am Grattenbergl bei Wörgl und in Häring bei Kufstein, Bergtheer in Kroatien bei Peklenicza unweit Szerdahely a. d. Mur und bei Miklosska im Moslawiner Gebirge; ferner in der Militärgrenze bei Paklenicza nächst Nowska und bei Petrovoscello unweit Neu-Gradisca, Naphta in Böhmen bei Kuchelbad, Bergtheer in Mähren bei Holzendorf, Wermsdorf, Stramberg, Baschka, Friedland, Blauendorf (bei Neutitschein) und zwischen Malenovitz und Zlie (unweit Napagedl), endlich Bergöl in Dalmatien bei Vergoraz.

Die bedeutendsten Naphtaquellen und Petroleumraffinerien sind, wie erwähnt, in Galizien, und zwar in Ostgalizien. Hier findet sich Naphta bei Borysław (mit 5 bis 6000 Schächten), Bobrka und Palanka, Plonce, Glebokie, Wankowa, Wytrylow, Starnia, Dzwiniacz, Molodkow, Salotwina und Rybne. Die Production beläuft sich jährlich auf 162,735 Ctr. Bergöl und 45,000 Ctr. Bergwachs. Doch ist diese Angabe insofern unvollständig, als zahlreiche kleinere Grundbesitzer auf ihrem eigenen Boden Erdöl gewinnen, dessen Menge sehr schwer zu erheben ist.

Digitized by Google

Ferner existiren in Ostgalizien 36 Etablissements, welche sich mit der Raffinirung von Erdöl und Erdwachs befassen und zwar 30 Naphtadestillaturen und Fabriken, 2 Paraffinkerzen-Fabriken und 4 Paraffinkerzen- und Petroleum-Fabriken. Dieselben erzeugen jährlich 10,150 Ctr. Paraffinkerzen, 2600 Ctr. Paraffinschuppen, 96,229 Ctr. Naphta, Petroleum, Benzin, Asphalt und Solaröle, 7000 Ctr. schwere Oele und 6600 Ctr. Wagenschmiere. Den Werth dieser Producte veranschlagt die Lemberger Handelskammer auf 1,692,059 fl.

Ueber die Bergöl-Gewinnung in Westgalizien und in anderen Ländern Oesterreichs liegen keine Nachweisungen vor. (Berggeist, 1867, Nr. 53.)

Vollkommen wasserdichter Cement.

Einen Cement, welcher der Einwirkung des Wassers vollständig widerstehen soll, will Chevalier in Paris dadurch herstellen, daß er 2 Theile feinen Cement mit 1 Theil gepulverter Steinkohle und 1½ Theilen gelöschtem Kalk mischt und das Gemenge mit Wasser anrührt. Als einzigen Uebelstand dieses Cementes bezeichnet er dessen mehr oder weniger dunkle Farbe, welche dessen Anwendbarkeit wesentlich beschränken dürfte.

Vortrefflicher Schnellkitt.

Als vortrefflicher Schnellkitt ist eine Lösung von 1 Theil geschmolzenem Bernstein in 1½ Theilen Schwefelkohlenstoff zu empfehlen. Man braucht von dieser Lösung nur etwas mit einem Pinsel auf die Ränder der zu kittenden Gegenstände zu streichen und dieselben an einander zu drücken, wobei der Kitt unter den Händen trocknet.

Ueber das Verhalten des Gypses gegen Zuckerlösungen; von E. Soltmann.

Rohrzucker enthält oft ½ Proc. und mehr Gyps, eine Erscheinung, die nur erklärt werden kann, wenn Zuckerlösungen mehr Gyps aufzulösen im Stande sind, als ihrem Wassergehalte entspricht. Der Verfasser hat diese Thatsache durch directe Versuche dargethan. Er fand, daß Zuckerlösungen Gyps um so mehr aufnehmen, je concentrirter sie sind, je länger sie mit Gyps in Berührung gelassen und auf je höhere Temperatur sie erwärmt werden. Durch anhaltendes Kochen kann aus der vom überschüssigen Gyps getrennten Zuckerlösung der Gyps theilweise wieder abgeschieden werden; er wird dann vom Schaum aufgenommen. (Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollvereine, 1866 S. 517.)

Unterscheidung von Buchenholztheerkreosot und sogenanntem Steinkohlentheerkreosot (Phenylsäure).

Obgleich beide Stoffe in therapeutischer Hinsicht von gleichem Werthe sind, so hat sich doch unter ihnen eine physikalische Verschiedenheit herausgestellt, die in der Receptur in einem gewissen Falle von wesentlichem Einflusse ist, und welche auch als ein Unterscheidungsmittel für beide gelten kann. Eine Mischung aus gleichen Theilen oder aus 15 Theilen Kreosot und 10 Theilen Collodium wird in Form einer gelatinösen Substanz als Zahnschmerzmittel angewendet. Apotheker Hermann Rust hat nun beobachtet, daß das Buchenholztheerkreosot in dieser Mischung nicht gelatinirt und zur Darstellung des sogenannten Kreosotcollodium die Phenylsäure (oder das sogenannte Steinkohlentheerkreosot) verwendet werden müsse, und daß diese Mischung zugleich auch ein vortreffliches Unterscheidungsmittel für beide Stoffe sey.

Digitized by Google

Diese interessante Beobachtung kann ich nur bestätigen. Buchenholztheerkreosot gibt mit einem gleichen Volumen des officinellen Collodiums eine klare und nur etwas dicklichfließende Mischung, (sogenanntes) Steinkohlentheerkreosot dagegen eine nicht fließende ziemlich klare Gelatine. Diese entsteht auch, wenn das Buchenholztheerkreosot wenige Procente Steinkohlentheerkreosot enthält.

Außerdem hat man in einer schwach basischen verdünnten Eisenchloridlösung ein sehr einfaches Mittel, beide Stoffe von einander zu unterscheiden. Zu dem Ende gibt man, nach Dr. Hager, 2 Tropfen Aetzammoniakflüssigkeit in ein Reagensglas, dazu so viel Eisenchloridlösung, bis der anfangs entstehende Niederschlag sich unter Umschütteln wieder gelöst hat. Dann verdünnt man mit circa 4 Volumen Wasser. Die Buchenholztheerkreosot-Mischung wird dadurch grün, dann braun; die Steinkohlentheerkreosot-Mischung dagegen blau oder violett. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1867, S. 151.)

Ueber die Bereitung von gefärbtem Gummi zur Fabrication künstlicher Blumen und zur Verzierung von Galanteriewaaren; von Gustav Merz.

Vor einigen Jahren hat der Verfasser eine Methode zum Färben von arabischem Gummi angegeben [1], die sich zu dem oben genannten Zwecke wohl benutzen läßt; indeß hat derselbe sich überzeugt, daß ein ungleich besseres Product weit leichter noch auf folgende Weise zu erzielen ist. Zu dem Ende vermischt man Gummischleim in passendem Verhältniß mit irgend einer in Wasser löslichen Farbe und trägt denselben auf etwa 1 Quadratfuß große Glastafeln in dünner Schicht gleichmäßig auf. Stellt man diese Tafeln dann in unmittelbarer Nähe eines heißen Ofens auf, so trocknet die Gummischicht rasch ein und das trockne gefärbte Gummi blättert von selbst ab; durch Zerbröckeln und Sieben läßt sich das Pulver auf die gewünschte Feinheit bringen. Dieses Product zeichnet sich durch sehr starken Glanz und völlige Durchsichtigkeit aus; es verdient zur Verzierung von Galanteriewaaren u. dergl. in ähnlicher Weise, wie gepulverter Bleiglanz, recht häufig benutzt zu werden. Die Anilinfarben liefern fast alle verlangten Nüancen. Ein sehr schönes Kastanienbraun z. B. gibt Curcumatinctur, die mit etwas Natronlauge versetzt wird. Die gelbe alkoholische Curcumalösung ist auch sehr geeignet, mit Fuchsin scharlachroth und mit Anilinblau gelbgrün zu liefern. Bei dieser Gelegenheit mag auch noch erwähnt werden, daß das Bleiglanzpulver sich dadurch, daß man es vorsichtig unter stetem Umrühren einige Zeit lang in einer Pfanne erhitzt, mit schönen und haltbaren Regenbogenfarben versehen läßt (Interferenzfarben dünner Schichten von schwefelsaurem Bleioxyd). (Deutsche Industriezeitung, 1867 S. 177.)

Eigenthümliche Papierverkohlung im Eisenhohofen.

Auf der Eibelshäuser Hütte (Firma J. J. Jung) bei Dillenburg wurden in den 36 Fuß hohen Holzkohlenofen alte Hüttenbücher behufs ihrer Vertilgung mit auf der Gicht aufgegeben. Am dritten Tage nachher kamen beim Schlackenziehen mit der Kratze unter dem Tümpel hervor Bruchstücke von den Büchern zum Vorschein, welche zwar ganz verkohlt, noch einen gewissen Zusammenhang hatten und Columnen und Schrift noch deutlich erkennen ließen. Der Alaungehalt des Leims im Papier mag zu dessen Conservirung mit beigetragen haben und das Erscheinen der Schriftzüge durch Ausscheidung der unorganischen Verbindungen aus der lithographischen Tinte herbeigeführt seyn.

---

[1] Polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 153.

Digitized by Google

Lesimple's Verfahren in verkohlten Resten von Papiergeld nachzuweisen, daß solche wirklich von Papiergeld herrühren (polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 407, Bd. CLXXXII S. 80) beruht auf einem ähnlichen Vorgange. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1867, Nr. 24.)

Ueber die Verwendung des Thees zum Schönen der Weine; von Emil Sommer in Edenkoben (bayr. Rheinpfalz).

Es kommt bekanntlich nicht selten vor, daß trüb gewordene, insbesondere weiße Weine beim Schönen der klärenden Wirkung der Hausenblase oder Gelatine einen ungewöhnlichen Widerstand entgegensetzen und trotz wiederholter Anwendung dieser Stoffe ihre Trübung nicht verlieren, indem dieselben, entweder von Natur, oder in Folge krankhafter Veränderungen, nur wenig oder gar keine Gerbsäure enthalten.

Als ein wirksames und bewährtes Mittel, in solchen Fällen die Klärung oder Schönung „trüb und zäh' gewordener Weine" rasch und sicher zu bewerkstelligen, hat Dr. Haidlen in Stuttgart das im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 80 mitgetheilte Verfahren empfohlen, in welchem besonders der Mitanwendung von „Thee" gedacht wird.

Der Zweck dieser Zeilen soll nun seyn, jenes Verfahren sowohl von wissenschaftlichem wie von ökonomischem Standpunkte aus etwas eingehender zu besprechen.

Um die Rolle, welche der Thee bei der in Rede stehenden Verwendung als Weinschöne spielt, richtig zu verstehen, dürfte es zweckmäßig erscheinen, zunächst kurz das Princip in's Auge zu fassen, auf welchem überhaupt das Schönungsverfahren beruht. Wie bekannt, hat dasselbe den Zweck, trübe, unvollkommen geklärte Weine von den unter diesen Umständen darin schwebenden und die Trübung bedingenden Eiweiß- und Fermentstoffen zu reinigen und hierdurch auf künstliche Weise zu klären. Man erreicht diesen Zweck halb auf chemischem, halb auf mechanischem Wege durch eine Art Umkehrung des Filtrationsverfahrens in der Weise, daß man dem zu klärenden Weine eine Auflösung leimgebender Substanzen, wie Gelatine, Hausenblase u. s. w. zusetzt, welche sich hierbei mit der in den meisten Weinen, wenn auch oft in sehr geringer Menge enthaltenen Gerbsäure zu einer geronnenen, käsigen, fast netzartigen Masse verbinden, welche die trübenden Stoffe einhüllt und so gleichsam ein bewegliches Filter bildet, das langsam und allmählich von der Oberfläche des Weines auf den Boden des Fasses niedersinkend, die in der Flüssigkeit schwimmenden Unreinigkeiten mit sich hinabzieht und dieselbe auf diese Weise klärt.

Damit demnach die Operation von Erfolg begleitet sey, ist es ein unerläßliches Erforderniß, daß der zu schönende Wein Gerbsäure enthalte, und man ist deßhalb, im Fall diese von Natur aus darin fehlt, genöthigt, diesen Bestandtheil auf künstlichem Wege durch Hinzugießen eines Eichenrinden- oder Galläpfelauszuges oder einer Tanninlösung zu ersetzen, da sonst die angewendete Hausenblase oder Gelatine wirkungslos seyn würde. In einem derartigen Falle befand sich nun offenbar auch der von Dr. Haidlen behandelte trüb und zäh gewordene (gerbsäurearme) Wein, wie dieß aus der mitgetheilten Thatsache hervorgeht, daß die angewendete Gelatine für sich allein die Klärung nicht zu bewirken vermochte; und indem er deßhalb seinem Weine einen wässrigen Auszug von Thee zusetzte, befolgte er einfach das eben beschriebene Verfahren, mit dem Unterschiede jedoch, daß er die erforderliche Gerbsäure statt aus Galläpfeln aus dem viel theureren Thee verwandte, denn was in dem Haidlen'schen Schönungsverfahren ein „weiniger Theeauszug" genannt wird, ist im Grunde genommen weiter nichts als eine gewöhnliche Gerbsäurelösung, da alle übrigen Bestandtheile des Thee's hier ohne alle Wirkung sind und daher nur die darin enthaltene Gerbsäure als alleinig wirksamer Bestandtheil in Betracht kommt.

Von dem Vorhandenseyn der Gerbsäure in den Theeblättern kann man sich bekanntlich leicht dadurch überzeugen, daß man die Lösung eines Eisenoxydsalzes in einen Theeabsud gießt, wobei letzterer die charakteristische Reaction der Gerbsäure dadurch zu erkennen gibt, daß die Flüssigkeit sofort sich schwarz färbt. Indeß ist der Gehalt der Theeblätter an Gerbsäure verhältnißmäßig ein so geringer, daß es jedenfalls nicht gerathen erscheint, die zum Schönen gerbsäurearmer Weine erforderliche

Digitized by Google

Tanninlösung in Gestalt eines Theeaufgusses zu verwenden, während wir in der Eichenrinde und den Galläpfeln eine viel reichere und wohlfeilere Quelle der Gerbsäure besitzen. Wie richtig diese Behauptung ist, geht überdieß schon aus Haidlen's eigener Angabe hervor, der zufolge das Schönen von 1 Eimer Wein ½ Pfd. Thee, d. h. eine Ausgabe von ungefähr 40 bis 50 kr. erfordert, wogegen die für dasselbe Quantum genügende Galläpfeltinctur nur wenige Groschen kosten würde. Mit demselben Rechte, mit welchem man den Thee als Schönungsmittel empfiehlt, könnte man denselben füglich auch zur Bereitung von Tinte sowie zum Gerben des Leders in Vorschlag bringen.

Außerdem ist kaum zu bezweifeln, daß durch den Zusatz eines Theeauszuges dem Weine Stoffe zugeführt werden, welche der Reinheit und Ursprünglichkeit desselben nur schaden können, da die Flüssigkeit den Theeblättern außer dem Gerbstoffe jedenfalls auch noch andere Bestandtheile, namentlich Theein entzieht, welche somit gleichfalls, sicherlich nicht zum Vortheile des Getränkes, in den Wein gelangen und darin verbleiben.

Wenn man sich endlich erinnert, von welch' wechselnder und unsicherer Beschaffenheit der Thee im Allgemeinen ist, wie oft derselbe nachgewiesenermaßen verfälscht, ausgelaugt, gefärbt und durch verschiedene Mittel zum Verkaufe wieder aufgeputzt zu uns gelangt, so wird man mit Recht Bedenken tragen, eine derartige Substanz als Surrogat statt des reinen Tannins mit dem edlen Rebensafte in Berührung zu bringen.

Die Wahl des Thees als Schönungsmittel erscheint uns daher als verfehlt und dürfte die Anwendung desselben für genannten Zweck weit eher zu widerrathen als zu empfehlen seyn. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 11.)

Ueber die Nachtheile der Ofenklappen; von C. Kohn.

Es wäre überflüssig, alle die Todesfälle durch Erstickung, die mitunter ganze Familien in Folge des Absperrens der Ofenröhrenklappen betroffen haben, aufzuzählen. Ein in jüngster Zeit abermals vorgekommener Fall der Art, durch welchen in Wien eine Familie, aus 5 Gliedern bestehend, hingerafft wurde, weist die traurige Wahrheit genügend nach.

Viele Leute glauben noch immer, wenn das Brennmaterial im Ofen nicht mehr mit Flamme brennt, solle man die Wärme, damit selbe nicht durch die Röhren entweicht, durch das Schließen der Ofenklappe im Zimmer erhalten. Dieß ist aber eine ganz falsche Ansicht. Die Rauchröhre eines Zimmerofens ist nämlich leider noch immer die einzige Ventilationsvorrichtung, welche die Zimmerluft erträglich macht, besonders die von Schlafgemächern.

Es ist kaum zu begreifen, wie nun unsere Vorfahren auf die Idee verfallen sind, eine Absperre zwischen der Feuerstelle und dem Abzugsrohre einzuschalten; aber noch unbegreiflicher ist es, wie sich dieser Unsinn noch in unseren Tagen erhält. Alle Oefen in unseren elegantesten Wohnhäusern und Palästen sind noch mit solchen Absperrklappen versehen. Will man die Wärme im Zimmer erhalten, so schließe man die Ofenheizthür und den Aschenfall ab. Es ist dann wenigstens nicht die Gefahr vorhanden, daß die Ofengase in's Zimmer treten, sondern es werden dieselben durch die Rauchröhre ungehindert abziehen und im ungünstigsten Falle im Ofen stagniren und somit keine Gefahr bringen, daher auch nie ein Unglücksfall zu beklagen seyn wird.

Da es somit sowohl in wissenschaftlicher als praktischer Beziehung nachgewiesen werden kann, daß der übliche Absperrungsapparat an unseren Zimmeröfen nicht nur total unnütz ist, sondern sogar lebensgefährlich werden kann, so beantragt der Verfasser, auf diesen seit Jahren bestehenden Uebelstand in unserem Haushalte die betreffenden Sanitätsbehörden aufmerksam zu machen, damit in unserer sonst so aufgeklärten Zeit solche alte verrottete Schlosser- und Häfnergebräuche endlich einmal abgeschafft werden. (Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1867 S. 276.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XLVI.

Ueber einen Druck-Chronographen; von Prof. C. A. Young.

Aus dem American Journal of science and arts, durch das Mechanics' Magazine, December 1866, S. 402.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die für aſtronomiſche Zwecke beſtimmten Chronographen [45] können bekanntlich, wenn ſie in präciſer Weiſe functioniren, auch in allen ſolchen Fällen ihre Anwendung finden, wo es ſich darum handelt, in unmittelbarer Aufeinanderfolge kurze Zeitintervalle zu meſſen; jeder Fortſchritt in dem Bau jener Inſtrumente mag daher auch von allgemeinerem Intereſſe ſeyn. Der Verfaſſer gibt in dem vorliegenden Aufſatze bloß eine Idee an, welche zur Vervollkommnung der in den letzten Jahren gemachten Vorſchläge, die Secunden- und Beobachtungszeichen durch den directen Abdruck der anzugebenden Zeitintervalle auf den Papierſtreifen zu erſetzen, einen Beitrag liefern ſoll. Es mag ausreichen, den Vorſchlag von Prof. Young in einem kurzen Abriſſe hier zu erwähnen, da demſelben noch keine praktiſchen Verſuche zur Seite ſtehen, und es kann daher auch nicht entſchieden werden, ob derſelbe trotz ſeiner großen Einfachheit zu brauchbareren Reſultaten führt, als andere ſchon bekannte Einrichtungen. [46]

Das von Young zu Grunde gelegte Princip iſt folgendes: Eine Welle A (Fig. 19) werde durch ein Uhrwerk, das durch einen Federregulator oder einen anderen genauen Regulator in vollkommen gleichem Gang erhalten werde, in Drehung verſetzt, ſo daß ſie mit gleichförmiger Bewegung in jeder Secunde eine Umdrehung vollführt; ein an ihrem Ende angebrachter Arm f ſey ſo balancirt, daß die Gleichförmigkeit der Rotation nicht alterirt werde. In ihrer Verlängerung und von derſelben getrennt, iſt die Achſe B des Typenrades t, t, die ebenfalls einen um

[45] Man ſ. Allgemeine Encyklopädie der Phyſik, Bd. XX, §. 123.

[46] Man ſ. unter Anderem polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 14.

Digitized by Google

diese herum balancirten Arm b trägt, welcher letztere aber in den Haken d ausgeht, um durch Eingriff mit dem Arm f dem Typenrade die Bewegung der Welle A mitzutheilen, wenn derselbe eingerückt ist, während die Welle B ihre letzte Lage beibehält, wenn in irgend einem Zeitpunkte der Haken d ausgerückt und sogleich festgehalten wird. Das Rad t, t ist mit 50 erhabenen Typen besetzt, die in gleichen Abständen die geraden Zahlen der Hundertel einer Secunde angeben; der entsprechende Zeitpunkt wird dann auf die gleichzeitig angedrückten Papierstreifen abgedruckt. Die Ungleichheiten in der Bewegung der Welle A, welche in Folge des Aus- und Einrückens der Welle B entstehen müssen, sollen nach der Ansicht des Verfassers durch den Regulator vollkommen ausgeglichen werden können. Die Einrichtung seines auf dieses (nicht ganz neue) Princip gegründeten Chronographen wird durch eine schematische Abbildung (Fig. 20) erläutert, in welcher t, t das an der verschiebbaren Welle B, B angebrachte Typenrad für die Unterabtheilungen — nämlich Hundertel — der Secunde, K, K das Typenrad für die ganzen Secunden, N, N das für die Minuten repräsentiren soll, und gegen welche im Augenblicke der Beobachtung durch elektromagnetische und mechanische Einwirkung des Hammers α der Papierstreifen o, o gedrückt und hierauf beim Rückgange des Hammers wieder abgezogen werden soll. Die Welle B, B des Typenrades t, t geht mittelst elfenbeinerner Ringe in ihren an den Enden des hohlen Eisenkernes γ, γ des Elektromagnetes z, z angebrachten Lagern, und ist an ihrem vorderen Ende mit dem Arm e, e versehen, an dessen Ende bei x die Achse einer schmalen, bei g, g durchbohrten Eisenplatte f, f, während bei y eine Gabel angebracht ist, durch welche letztere frei hindurchgehen und bei ihrer Rotation den Arm e, e sowie die Welle B, B mitnehmen kann. Die Lamelle f, f trägt bei g, g eine erweiterte Armatur des Eisenkernes γ, ist an ihrem oberen Ende mit dem Querstäbchen d versehen, das mit dem an der Welle A angebrachten Arm b zum Eingriffe kommen kann, und wird unter gewöhnlichen Umständen mittelst einer Feder gegen den Arm e, e fest angedrückt. So lange also dieser Eingriff stattfindet, wird das Typenrad die Bewegung der Hauptwelle A mitmachen; wird hingegen in irgend einem Augenblicke vom Beobachter die Kette für die Spirale des Elektromagnetes z, z mittelst des Tasters geschlossen, so wird die Lamelle f, f gegen die Polflächen des Elektromagnetes angezogen, der Führungsstift d fällt in eines der in gleichen Abständen an der kreisförmigen, in 100 gleiche Theile abgetheilten festen Scheibe H, H befindlichen Löcher, und das Typenrad muß so in dem gleichen Momente die zuletzt angenommene Stellung beibehalten, um das Abdrucken der an der oberen Seite befindlichen Type zu gestatten. Letzteres

Digitized by Google

soll dadurch geschehen, daß beim Contacte des Stiftes d mit der Metallscheibe H, H die Kette für einen zweiten Elektromagneten geschlossen wird, der mittelst seiner elektromagnetischen Wirkung den Hammer gegen die Typenräder führt, während beim Oeffnen der Kette die Lamelle f, f durch Einwirkung der Spannfeder wieder ihre frühere Ruhelage annehmen soll, in welcher die Welle B, B durch Contact des Stiftes d mit dem Arm b wieder in Drehung versetzt, und zugleich beim Zurückgehen des Hammers α mittelst eines Sperrrades das Papier um ein bestimmtes Intervall vorwärts gezogen werden soll. Da der Rand des aus dünnen Stahlstreifen gefertigten Typenrades — um das Gewicht des letzteren zu verringern — aus einem sehr dünnen Kupferstreifen besteht, der mit den Typen besetzt ist[47], so ist derselbe mittelst einer Feder an seine Achse gesteckt, um in verticaler Beziehung eine kurze Verschiebung annehmen zu können; beim Andrücken des Hammers wird dann der Rand desselben gegen die sanfte Unterlage F gedrückt, um beim Abdrucken der Type eine Verletzung nicht zu erfahren. Wesentlich complicirt wird der Apparat dadurch, daß von der Hauptwelle A die Bewegung in indirecter Weise auf die Typenräder K und N übergetragen wird, und wodurch nothwendig der Gang des Triebwerkes gestört werden muß. Die Welle A ist nämlich zu diesem Zwecke mit einem Spiralkamm a versehen, der am Ende einer jeden Secunde ein (in der Abbildung nicht angezeigtes) Hebelwerk anregt, welches letztere von Secunde zu Secunde mittelst einer Sperrklinke das Sperrrad L um eine Zahnweite vorwärts führt; eine Feder drückt letztere gegen das Typenrad K und dieses nimmt dann dabei diese schrittweise Bewegung durch Einführung eines kleinen Führungsarmes an. Geht durch elektromagnetische Anziehung die Welle B, B nach rechts, so wird in dem gleichen Momente die Welle C verschoben und es bleibt so das Sperrrad L ausgerückt, bis nach Herstellung des Abdruckes der entsprechenden Typen die Kette für die Spirale z, z des Elektromagnetes wieder geöffnet wird, wobei dann die Welle C ꝛc. in ihre frühere Ruhelage wieder zurückkehrt. Die Mittheilung der von dem Sperrrade L angenommenen schrittweisen Bewegung wird mittelst eines Kammes M, M in ähnlicher Weise auf das Minuten-Typenrad N übergetragen, wie dieß vorher für die Mittheilung der Bewegung auf das Rad L selbst erwähnt wurde; daß das Typenrad N unter denselben Umständen angehalten und wieder eingerückt wird wie das Rad K, ist ohnehin aus dem Vorigen zu ersehen. — Der Gang des die Welle A in Drehung versetzenden

[47] Um die Typenräder möglichst leicht machen zu können, wählt man für dieselben gewöhnlich Aluminium. Der Ref.

Digitized by Google

Uhrwerkes wird mittelst der Hauptuhr der Sternwarte controlirt; in welcher Weise diese Controle ausgeführt wird, gibt der Verfasser nicht näher an.

XLVII.

L. Danckwerth's doppeltwirkender elektro-elektrischer Inductionsapparat.

Aus dem Bulletin de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg, t. XII p. 57.

Im Laufe des Jahres 1866 wurde mir durch Se. Excellenz den General-Adjutanten v. Todleben der Auftrag zur Construction eines Inductionsapparates zum Sprengen von Minen nach einem vorgezeigten, von mir construirten Modell übertragen.

Es bot mir dieser Umstand Gelegenheit zu einer eingehenden Vergleichung der besten bis jetzt bekannten Inductionsapparate, wozu auch der des Hrn. Ruhmkorff gehörte. Ohne diese einzelnen Versuche näher zu beschreiben und ohne dem Meister und Landsmann, welcher auf diesem Felde Bedeutendes geleistet hat, zu nahe treten zu wollen, sey hier nur erwähnt, daß der Apparat von Ruhmkorff, dessen Spirale bis 35 Centimeter lang ist, bei Anwendung von 4 Bunsen'schen Elementen mittlerer Größe einen Funken entwickelt, dessen Schlagweite höchstens 3 Centimeter beträgt. Die Spannung dieses Funkens ist also ziemlich, seine Wärmeerscheinungen dagegen sind nicht bedeutend. Auch würde der bei den Apparaten angebrachte Hammerapparat wohl vortheilhafter construirt werden können, da es Thatsache ist, daß bei einige Zeit dauernder Wirkung dieser Theil des Apparates in's Stocken geräth. Es ist mir gelungen, diese Umstände zu beseitigen und einen Apparat zu construiren, dessen Funkenschlagweite allerdings etwas geringer, deren Wärmebegleitung jedoch viel bedeutender ist und zu dessen Beschreibung ich hier sofort übergehe.

Ein Gasrohr von 5 Centimet. innerem Durchmesser und 42 Cent. Länge wird seiner ganzen Länge nach aufgeschlitzt; dieser Schlitz nimmt das für den Elektromagneten des Hammerapparates bestimmte Stück weichen Eisens auf; dasselbe ist 1 Centimeter dick und 1 Centimeter länger als das Eisenrohr, und von letzterem auf das Sorgfältigste isolirt. Dieses 1 Centimeter längere Ende führt durch das Holz, auf welches der

Digitized by Google

Hammerapparat befestigt ist. Das ganze, den sogenannten Eisenkern bildende Eisen des Inductionsapparates wird auf bestmöglichste Weise mit einer 3 Millimeter dicken Schicht isolirender Substanzen bedeckt und hierauf der dicke Draht für den primären Strom vorsichtig gewunden, dessen einzelne übereinanderliegende Schichten gleichfalls guter Isolirung bedürfen. Auf diesen folgt der dünne, zur Aufnahme des secundären Stromes bestimmte Draht, welcher nach der Weise des Hrn. Ruhmkorff vorzüglich isolirt wird.

Das Innere des oben erwähnten Gasrohres von 5 Centim. lichter Weite indeß ist zur Aufnahme eines zweiten dünnen Drahtes für den nach Innen auftretenden Inductionsstrom bestimmt und die Lage dieses Drahtes findet in der Weise statt, daß er die Fortsetzung des dicken Drahtes nach Innen hin bildet. Dieser Draht ist auf eine Rolle gewickelt, welche gleichfalls einen massiven Eisenkern von 1 Centim. Durchmesser trägt und seine übereinanderliegenden Windungen sind auf das Sorgsamste von einander isolirt.

Der Hammerapparat ist eine gewöhnliche Feder, an welcher ein Stück weiches Eisen als Anker befestigt ist. Ueber der Feder befinden sich zwei Kloben, der eine in der Mitte der Feder selbst, der andere über dem an der Feder befestigten Anker. Unter beiden Stellen der Kloben ist die Feder mit dickem Platin versehen. Durch die Kloben führen Schrauben, welche beide ein Gewinde besitzen, so daß jede der Schrauben nach Bedürfniß in diesen oder jenen Kloben geschroben werden kann. Während die eine Schraube mit Platin versehen ist, um die Unterbrechung zu vermitteln, dient die andere, mit einem Stückchen Kork versehene, zur Dämpfung der übertriebenen Schwingungen des Ankers. Je nachdem man die Unterbrechungen zu beschleunigen oder zu verzögern wünscht, ist es erforderlich, die mit Platin versehene Schraube unten oder oben in die Kloben zu schrauben.

Von den Unterbrechungsstellen führen gleichfalls, wie bei Ruhmkorff, Drähte zu einem aus Zinnfolie construirten starken Condensator.

Die Wirkung des Apparates, d. h. der äußeren Induction, ist, bei Anwendung von 4 Elementen nach Bunsen, mittlerer Größe, constant und die den Funken begleitenden Wärmeerscheinungen sind bei weitem größer als bei Ruhmkorff. Ein 1 Millimeter dicker Kupferdraht wird sofort geschmolzen, ebenso auch ein Streifen von reinem Golde von der Dicke starken Schreibpapiers und 1 Centimet. Breite. Bei der Thätigkeit des Apparates nahm die im Inneren des Eisenrohres befindliche Inductionsrolle, sowie das Rohr selbst eine Temperatur an, bei der Schellack schmolz, wobei die elektrischen Entladungen der inneren Rolle

Digitized by Google

an Kraft weder zu- noch abnahmen. Der Apparat arbeitete 3 Stunden mit unverminderter Kraft, ohne Unterbrechung.

Die starke Erwärmung des Eisenrohres wie der inneren Rolle rührte, wie sich später herausstellte, größtentheils von den im Inneren stattfindenden Entladungen der äußeren Windungen des inneren Drahtes, nach dem Eisenrohre zu, her.

Eine besondere Aufmerksamkeit jedoch verdient die Art und Weise der Anziehung der Lichtmassen einer Geißler'schen Röhre im Inneren des Eisenrohres.

Ob eine Verbindung des äußeren secundären Drahtes mit dem inneren statthaft, d. h. eine im Allgemeinen größere Wirkung erzeugende ist, war ich noch nicht im Stande zu ermitteln. Auch hat es mir bis jetzt noch nicht gelingen wollen, die innere Rolle gehörig zu isoliren, es hinterläßt indeß keinen Zweifel, daß bei gehöriger Isolirung der innere Inductionsstrom dem äußeren gleichkommt.

St. Petersburg, den 24. April (6. Mai) 1867.

Danckwerth.

Zu einem genauen Urtheile würde ein Vergleich mit einem Apparate von Ruhmkorff erforderlich seyn, der mir nicht zu Gebot stand; das, was ich gesehen habe, zeigte indessen die starke wärmende Kraft des Apparates, die verschiedenen Metalle wurden leicht geschmolzen und selbst bei hellem Sonnenschein war das Funkensprühen von brennendem Eisen sehr lebhaft.

L. F. Kämtz.

XLVIII.

Ueber Dent's Dipleidoskop.

Im Auszuge aus der Revue chronométrique, Februar 1867, S. 256.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der bekannte Uhrmacher Dent in London hat schon vor mehr als zwanzig Jahren ein namentlich für Uhrmacher bestimmtes kleines Instrument construirt, mittelst dessen man mit einer gewissen Präcision die Zeit des wahren Mittages beobachten kann, und das er wegen der Erscheinungen, die es unter gewöhnlichen Umständen darbietet, mit dem Namen „Dipleidoskop" bezeichnet.

Der Hauptsache nach ist dieses Instrument (Fig. 11 und 16) aus drei Plan- und Parallelgläsern zu einem optischen Prisma so zusammengesetzt, daß der Querschnitt des letzteren ein gleichseitiges Dreieck bildet.

Digitized by Google

Zwei von diesen Glasplatten sind mit spiegelnden Flächen versehen, während die dritte unbelegt bleibt. Wird das Prisma so aufgestellt, daß die unbelegte Glasfläche mit dem Horizont einen Winkel bildet, der der geographischen Breite des Beobachtungsortes gleich ist, und wird dabei einer der beiden Spiegel in die Ebene des Meridians gebracht, so wird ein Lichtstrahl, der von einem Punkte der Sonne kommt, während dieser gerade durch den Meridian geht, sowohl an der unbelegten Glasfläche, als auch durch doppelte Reflexion an den beiden Spiegeln reflectirt; die beiden reflectirten Lichtstrahlen müssen dann, wenn das Prisma parallaktisch aufgestellt ist, im genannten Momente in eine Richtung fallen. Dieser Augenblick, in welchem das Auge des Beobachters nur ein einziges Bild der Sonne durch die Einwirkung der beiden reflectirten Strahlen wahrnimmt, ist dann die Zeit des wahren Mittages, während er unmittelbar vorher sowohl, als auch nach dem Durchgange der Sonne durch den Meridian zwei von einander getrennte Bilder wahrnehmen muß, von denen das eine durch Reflexion an der unbelegten Glasfläche, das andere durch zweifache Reflexion an den beiden Spiegeln zu Stande kommt. (Es ist natürlich vorausgesetzt, daß die Dicke des plan- und parallelgeschliffenen Glases, sowie auch die der beiden Spiegel, wenn letztere an ihrer Rückseite belegt sind, sehr gering sey.)

Die beiden Spiegel sind von rechteckiger Form; ihre Breite kann je nach der Ausdehnung, die man dem Prisma geben will, 10 bis 20 Millimeter und ihre Länge etwa um $^2/_3$ mehr seyn; man kann die Dimensionen auch kleiner nehmen, aber das Auge wird dann zu sehr ermüdet, wenn es die beiden Bilder hell genug sehen soll. Um beide Spiegel mit einander zu vereinigen, kann man sie an den beiden offenen Seiten des zu fertigenden Prismas mit zwei dreieckigen Stücken aus Kupferblech (Fig. 12 und 13) versehen, die zugleich als Basis des Prismas dienen; die Richtungen der Einschnitte in diesen Fassungen müssen sorgfältigst mit der Feile ausgearbeitet werden, so daß sie genau einen Winkel von 60 Grad unter einander bilden. Die Anordnung des Prismas wird am sichersten, wenn man beide Stücke in ihrer Mitte durchbohrt, und (wie aus Fig. 14 ersichtlich ist) dieselben durch einen dünnen Cylinder mittelst Schrauben verbindet. Uebrigens lassen sich die beiden Spiegel mit den dreieckigen Fassungen in verschiedener Weise verbinden; man kann hierzu die Anordnung wie Fig. 14, oder noch einfacher kleine Fassungen von V Form (Fig. 15) wählen. — Das an der offenen Seite mittelst des Parallelglases geschlossene Prisma wird mit einer Art cylindrischen Büchse b, a (Fig. 11) umgeben, die in ihrer Fassung C drehbar ist. Die Achse dieses Rohres, das an seinem Ende

Digitized by Google

parallel zur Glasfläche schief abgeschnitten seyn muß, so daß dieser Rand zu derselben senkrecht gerichtet bleibt, muß dann, wenn das Instrument auf einem horizontalen Fuße aufgestellt sich befindet, mit dem Horizont einen Winkel bilden, der dem Complementswinkel zur geographischen Breite des Ortes gleich ist, oder, was dasselbe ist, der freie Rand (Fig. 16) welcher rechtwinkelig zu dieser Achse gerichtet ist, bildet mit dem Horizont einen Winkel, welcher der geographischen Breite des Ortes gleich ist. Das Instrument wird bei seinem Gebrauche in fixer Weise entweder an einer Säule oder an einer Mauerwand u. dgl. so aufgestellt, wie dieß bereits erwähnt wurde; nur muß man vorher die Richtung der Mittagslinie oder vielmehr die der Ebene des Meridians bestimmen, um die Verticalebene, in welche der passende der beiden Spiegel gestellt wurde, in die Ebene der Mittagslinie versetzen zu können. Beginnt man die Beobachtungen einige Minuten vor dem Eintritte des wahren Mittages, so kann man leicht die beiden Sonnenbilder soweit verfolgen, bis sie sich decken und sodann wieder von einander trennen. Die Zeit des Durchganges der Sonne durch den Meridian soll, wenn man das Decken der Bilder mit unbewaffnetem Auge beobachtet, auf einige Secunden genau bestimmt werden können; bei Anwendung eines kleinen Fernrohres läßt sich dann eine noch weit größere Genauigkeit erreichen.

Besitzt man keine präcisen Mittel, um die Mittagslinie des Aufstellungsortes aufsuchen zu können, so kann das Dipleidoskop dennoch benutzt werden, da man mit diesem und unter Benutzung einer genauen Uhr die Methode der correspondirenden Höhen anwenden kann, um die Zeit des wahren Mittages zu bestimmen. Da das hierbei einzuschlagende Verfahren wenig verschieden ist von dem, wie es unter Benutzung anderer Spiegelinstrumente angewendet wird, so mag es ausreichen zu bemerken, daß man unter Anwendung eines genau horizontalen aufstellbaren Statives das Instrument zu einer Vormittagsstunde etwa gegen 9 Uhr so aufzustellen und gegen einen Punkt der Sonne zu richten hat, daß die beiden Bilder sich decken. Beobachtet man diesen Zeitpunkt mittelst der Uhr, läßt die Neigung der Achse des Instrumentes unverändert und stellt nun am Nachmittage, also etwa gegen 3 Uhr eine zweite Beobachtung an, indem man in diesem Zeitpunkt die horizontale Grundplatte des Instrumentes so weit um die Verticale dreht, bis wieder das Decken der beiden Bilder eintritt, so wird man aus der hierbei beobachteten Uhrzeit und aus der am Vormittage beobachteten, nämlich durch das arithmetische Mittel von beiden Uhrzeiten, die Zeit des wahren Mittages angeben können.

Digitized by Google

XLIX.

Ueber Taucherarbeiten in der Havel bei Potsdam; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

In den letztverflossenen Wintermonaten hatten die Schiffer auf der Havel eine Fahrstraße hergerichtet, welche sich in der Gegend des, in der Nähe von Potsdam liegenden Wannensees nahe dem rechtsseitigen Ufer der Havel befand. An dieser Stelle war es, wo am Morgen des 23. März d. J. ein von Breslau nach Hamburg gehender Kahn passirte und untergieng. Es hatte sich nämlich an diesem Morgen ein starker Süd-Ostwind erhoben, welcher das Eis des Wannensees und der hier sehr breiten Havel nach dem rechtsseitigen Ufer derselben trieb und dabei den Bord des Kahnes zerstörte, so daß Eis und Wasser in denselben drang. Die Mannschaft wurde nur durch einen glücklichen Zufall gerettet. Die Ladung des versunkenen Kahns war eine sehr kostbare, sie bestand aus circa 2500 Ctr. Zink à Ctr. 7 Thaler, repräsentirte also die Summe von 17500 Thalern und circa 400 Ctr. der Ladung waren nur versichert. Die Besitzer der Ladung, Gebr. Desarts u. Comp. in Hamburg, beschlossen deßhalb dieselbe durch Taucher wieder zu Tage fördern und nachdem auch den Kahn selbst durch Winden wieder flott machen zu lassen. Das Unternehmen erschien besonders deßhalb als kein leichtes, da die Havel hier einen sehr moorigen Grund hat, und der Kahn, wegen seiner schweren Ladung, soweit in diesen gesunken war, daß der Bord desselben noch etwa 1 bis 1¼ Fuß davon bedeckt wurde. Der Bord befand sich etwa 30 Fuß unter der Wasserfläche. Mit der Arbeit wurden die Hamburger Taucher Helms und Hoffheiser betraut, welche dieselbe aber nicht mit der Taucherglocke, sondern mittelst Taucherhelm verrichteten. Die Utensilien, wie Kähne und Prahme u. s. w., lieferte ein Schiffbauer.

Die getroffenen Anordnungen um die Taucherarbeiten in bequemer Weise zu ermöglichen, waren nach Fig. 21 folgende: Senkrecht über den Bordseiten des versunkenen Kahnes U wurden große Kähne A und A' der Art aufgestellt, daß die Unglücksstätte dadurch genau begrenzt wurde, der Taucher auch eine Führung an den Seitenflächen jener Kähne fand. Der Fund wurde immer in einen großen, mit eisernem Bügel versehenen Korb a gethan; dieser hing mittelst Seil an einer festen Rolle, während dasselbe mit einer Winde d in Verbindung gebracht war. Die Rolle

Digitized by Google

hing an einem Bock b, der seine Stützpunkte in den zwei Kähnen A, A' fand, während die Winde auf Bohlen F aufgestellt war, welche über den Kähnen gelegt waren. Der kleine Prahm C diente zum letzten und ersten Aufenthalt des Tauchers resp. vor und nach der Arbeit, und die Leiter c bot den Eingang zum Wasser dar. Auch diente der Prahm C zur ersten Aufnahme des gehobenen Gutes. Während der Prahm auf dem Wasser beweglich ist, war der Bock b immer über der Mitte der Stelle aufzusetzen, die bearbeitet werden sollte, auch war hiernach die Lage der Leiter und Winde entsprechend zu verändern. In dem Kahne A' bei f befand sich die Compressionspumpe, welche von zwei Mann mittelst Kurbeln bewegt wurde; D war ein dritter Kahn, in welchem das gehobene Gut gelagert wurde. h bezeichnet die Stelle, an welcher der Mann (immer der College des Tauchenden) Platz hatte, der die Signalvisirleine hielt, und K diejenige für den Mann, welcher den Luftschlauch leitete.

Was die Bewaffnung eines Tauchers für seine Arbeit betrifft, so besteht dieselbe zunächst aus einer Art Brustharnisch, welcher etwa bei der Mitte des Halses mit einem Cylinder abschließt, an dessen äußerer Begrenzung ein kurzes Schraubengewinde sich befindet, und der sich nach unten bis zur halben Brust und den Schultern erstreckt. Mit diesen Grenzen des Harnisches wird der Gummianzug, der von den Füßen bis hierher reicht, wasserdicht verbunden. Dieser endigt nämlich hier in einem etwa $^1/_2$ Zoll starken und $1^1/_2$ Zoll breiten Gummiring, welcher mit Löchern versehen ist; durch diese werden die an dem Harnisch befestigten Schrauben gesteckt, während starke metallene Vorlegstreifen über die Schrauben geschoben, und so mittelst Flügelmuttern der Gummiring allseitig gegen den Harnisch gepreßt wird. Auf dem Ansatz der Schraube des Harnisches ruht ein starker Gummiring und gegen diesen wird der sogenannte Taucherhelm geschraubt und außerdem durch eine Stellschraube fixirt. Der aus weißem Metall bestehende Helm ist kugelförmig gestaltet, von etwa 10 Zoll Durchmesser. Er hat im Ganzen vier runde Oeffnungen, nämlich zwei zur Seite von circa 3 Zoll Durchmesser, in welchen Gläser fest eingesetzt sind; eine größere von circa 4 Zoll Durchmesser im vorderen Theile, welche beim Tauchen ebenfalls mit einem Glase luftdicht geschlossen wird, und endlich im hinteren Theile eine kleinere Oeffnung, welche mit dem Gummischlauch der Luftpumpe in Verbindung steht. Die letztere Oeffnung geht innerhalb des Helms in drei Canäle aus, welche die Luft im Helme entsprechend vertheilen. Zum Tauchen bewaffnet sich der Taucher noch mit festen Lederhandschuhen, während die Arme des Gummigewandes an den Pulsstellen mit Gummirienen zum festen Anschluß gebracht worden; ferner mit eben solchen Lederschuhen,

Digitized by Google

welche mit Bleisohlen versehen sind, und außerdem wird er noch im Rücken und auf der Brust mit einem Bleistück belastet. Von letzteren wiegt jedes Stück 50 Pfd., ebenso wiegt jeder Schuh 50 Pfd., und Helm und Harnisch zusammen auch etwa 50 Pfd., so daß die ganze Bewaffnung des Tauchers zusammen ein Gewicht von 250 Pfd. hat. Erwähnenswerth ist endlich noch ein, auf dem vorderen Theil des Harnisches befindliches, mit vielen kleinen Oeffnungen versehenes Ventil, dessen Oeffnungen von dem Taucher mehr oder weniger geschlossen werden können, je nachdem er weniger oder mehr Luft aus seinem Athmungsraume ablassen will.

Da ein Taucher gewöhnlich mehrere Fahrten hinter einander macht, so sieht man ihn während dieser Zeit im Gummianzuge und Harnisch. Soll getaucht werden, so nimmt er auf dem Prahme C dicht neben der Leiter Platz, um sich von seinem Collegen zur Arbeit fertig machen zu lassen. Derselbe bringt ihn zunächst mit zwei Leinen in Verbindung, zieht ihm die Schuhe an, setzt ihm den jetzt nach vorne geöffneten Helm auf, und belastet ihn mit den zwei Bleistücken. Im letzten Augenblicke wird die vordere Oeffnung des Helms geschlossen und damit zugleich das Zeichen zum Pumpen gegeben. — Der Taucher wird zur Leiter geleitet und steigt in's Wasser; der College begibt sich nach seinem Platz bei h, die Signalisirleine mitnehmend (die zweite Leine, welche der Taucher unter seiner Direction hat, ist mit dem Korbe a verbunden), während auch ein zweiter Mann zur Führung des Gummischlauches bei k Platz genommen hat. Es wird der Korb hinabgelassen und man kann jetzt jeden Augenblick bemerken, wo der Taucher sich befindet, insofern unausgesetzt über seinem Kopfe nicht nur eine große Menge von Luftblasen nach der Oberfläche des Wassers steigt, sondern auch die Richtung zu ihm hin durch die Bewegung des Korbes angegeben wird. Man nimmt dadurch wahr, daß der Taucher in dem Moore doch einen ganz anständigen Spaziergang macht, weil er nicht nur die ganze Breite des versunkenen Kahnes, sondern auch eine Länge von 8 bis 9 Fuß durchschreitet.

Wird mittelst der Signalisirleine, — die beiläufig immer in ziemlich straffem Zustande erhalten wird, damit der Taucher eine Führung hat, — dem Collegen das Zeichen gegeben, daß der Taucher zu Tage treten will, so zieht der erstere die Leine mehr und mehr an sich; der Taucher begibt sich nach dem Ort der Leiter hin, und wird an dieser Stelle heraufgezogen, bis er sie selbst erfaßt hat, und weiter von dem Collegen nach dem Prahme geführt, um hier Platz zu nehmen. Sofort wird das Glas von dem Helm entfernt, die Gummibänder an den Pulsstellen werden gelöst und auch alle sonstigen schweren Theile wie Helm,

Digitized by Google

Blei und Schuhe von dem Taucher entfernt, worauf er ſich nach dem Kahn A' begibt, um bis zur nächſten Fahrt auszuruhen. Der Korb wird jetzt aufgewunden, der Prahm unter denſelben geſchoben, und das ausgebrachte Gut in dieſen geworfen. Dann wird der Korb wieder aufgezogen, der Prahm gegen die Winde dirigirt, und ſein Inhalt durch Mannſchaften nach dem Kahne D gefördert.

Jeder Taucher erhält per Tag einen Lohn von 3 Thalern. Dafür ſind aber die Leiſtungen derſelben per Tag keineswegs conſtant, ſondern ſehr veränderlich. Erſtens nämlich können ſie nicht bei jedem Wetter arbeiten, zweitens haben dieſe Männer keine Concurrenz und arbeiten deßhalb mehr als jeder andere Arbeiter nach ihrer Laune, endlich hängt die nutzbare Arbeit auch ſehr viel von den Umſtänden ab, welche ſich bei jedesmaliger Tauchung im Grunde vorfinden. Bei ſchönem Wetter wird gewöhnlich per Tag 7 bis 8 mal getaucht und jede Tauchung beträgt durchſchnittlich $^1/_2$ Stunde. Die Menge des Gutes, welches bei jeder Tauchung zu Tage gefördert wird, iſt aber außerordentlich verſchieden.

Bei den in Rede ſtehenden Arbeiten beſteht das Gut in Zinkplatten, wovon jede $^1/_4$ Ctr. ſchwer iſt. Als Minimum einer Taucherförderung haben ſich ergeben ſieben Platten, als Maximum dagegen 100 Platten der erwähnten Art. Bei meiner kürzlichen Anweſenheit an Ort und Stelle wurde in den Nachmittagsſtunden von 2 bis $4^1/_2$ Uhr dreimal getaucht, und auch hierbei war das Ergebniß von einer Tauchung 100 Platten; die jedesmalige Tauchzeit betrug durchſchnittlich $^1/_2$ Stunde.

Nach vollſtändiger Entleerung des Kahnes ſoll auch derſelbe mittelſt Winden gehoben werden, was wahrſcheinlich ohne große Schwierigkeit von Statten gehen wird.

L.

Das Verſetzen der eiſernen Säulen in der Spinnerei von Mac Connel und Comp. in Mancheſter; von W. Fairbairn.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Mai 1867, S. 127.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In Folge der Verbeſſerungen in der Conſtruction der Baumwoll-Spinnmaſchinen (bezüglich des Krempelns, Vor- und Feinſpinnens) mußten im Verlaufe der letzten ſechzig Jahre die Maſchinen dreimal erneuert und daher die für deren Aufſtellung beſtimmten Gebäulichkeiten

Digitized by Google

durch neue ersetzt oder so umgeändert werden, daß sie für die mit größerer Spindelzahl construirten Mulemaschinen den nöthigen Raum darboten.

Neue Gebäude werden natürlich nach den aufzustellenden Maschinen gebaut, während in alten Gebäuden neue Maschinen mit mehr als der doppelten Anzahl Spindeln, statt wie früher in der Breitenrichtung, nun in der Längenrichtung des Saales aufgestellt werden müssen. Dieß ist in Gebäuden mit hölzernen Fußbodenträgern mit wenig Schwierigkeiten verbunden, weil man eine Reihe Säulen leicht entfernen kann, um ein Paar Mulemaschinen in der Mitte des Saales aufzustellen. In feuerfesten Gebäuden hingegen, welche mit eisernen Trägern und steinernen Gewölben construirt sind, ist bei Bewerkstelligung einer solchen Veränderung die allergrößte Vorsicht nothwendig. In dem hier zu besprechenden Falle waren über jedem Bogen des acht Stockwerke hohen Gebäudes — in welchem die Arbeit während der ganzen Veränderung nicht unterbrochen werden sollte — an Gewölben und Maschinen 90 — 100 Tonnen zu unterstützen. Die Eigenthümer der Spinnerei befürchteten, da man die Säulen nicht versetzen konnte, ohne sie vorher zu zerschneiden, daß sich die oberen Gewölbe einsenken möchten, bevor die neuen Säulen in gehöriger Entfernung aufgerichtet wären; die Auswechselung wurde jedoch durch den Verfasser mit Erfolg und ohne daß der befürchtete Mißstand eintrat, in nachbeschriebener Weise bewerkstelligt.

Fig. 1 und 2 stellen den Längen- und Querdurchschnitt des Gebäudes dar, welches acht Stockwerke hoch, 160 Fuß lang und 45 Fuß breit ist. Dasselbe war ursprünglich in der Breite in drei gleiche Theile getheilt und wie die punktirten Linien in Fig. 2 andeuten, in der Mitte mit zwei Reihen Säulen versehen, welche die gußeisernen Träger stützten, auf denen die Gewölbe ruhen.

Da jede Mulemaschine für das Herauslaufen ihres Wagens etwa 9 Fuß Raum bedarf, so war die Weite von 15 Fuß zwischen den Pfeilern zu schmal, um in der Längenrichtung des Gebäudes zwei Mulemaschinen in der Mitte des Saales aufstellen zu können; es war daher nöthig, die eine Reihe der Säulen mehr zur Seite zu schieben, wie es bei A Fig. 2 angegeben ist. Die anderen nächst der Wand aufgestellten Mulemaschinen hatten hinlänglich Raum, so daß noch ein Gang B längs der ganzen einen Seite frei gelassen werden konnte.

Beim Versetzen der Säulen war in erster Linie zu überlegen, auf welche Art die Enden der mittleren Gewölbträger bei C, C (Fig. 3), während des Wegnehmens der Säulen zu unterstützen seyen. Alle Enden derselben im ganzen Raume gleichzeitig zu unterstützen, würde wegen dem Gewichte von 90 Tonnen, das auf jedem lastet, große Kosten ver-

Digitized by Google

urſacht haben; auch war es von Wichtigkeit, daß jedesmal nur ein Paar der alten Mulemaſchinen die Arbeit einſtellte und zwar nur während dem Befeſtigen der neuen Säulen bei D, D und dem Abſchneiden der alten bei C, C.

Es wurden daher zuerſt die neuen Säulen mit Tragleiſten von genügender Länge verſehen, um die Enden der mittleren Gewölbträger bei C, C zu unterſtützen, nachdem die alten Säulen weggenommen waren. Da es jedoch unmöglich war, den Theil der Säule, welcher durch die Träger hindurchgeht, herauszunehmen, ſo mußten zuerſt die neuen Säulen unter den Mauerträgern bei D befeſtigt und dann die alten herausgeſchnitten werden.

Die Tragleiſten der neuen Säulen ſtehen auf beiden Seiten gleichweit vor, wurden aber auf der Seite nach der alten Säule hin, anfangs nur 12 Zoll lang gemacht, um den für den Schneidapparat erforderlichen Raum zu gewinnen. Das fehlende Stück (E Fig. 3) wurde erſt nach dem Abſchneiden der alten Säule mit ſtarken Bolzen befeſtigt.

Bevor die alten Säulen weggenommen werden konnten, mußten alle neuen Säulen ſo befeſtigt werden, daß die Gewölbe, welche auf denſelben ruhten, beim Entfernen der alten Säulen ihre Lage nicht ändern konnten. Dieß würde verhältnißmäßig leicht geweſen ſeyn, wenn die neuen Säulen auch in den unterſten Räumen anzubringen geweſen wären, was aber deßhalb nicht anging, weil die zwei unterſten Stockwerke, in welchen die Vorbereitungsmaſchinen aufgeſtellt waren, ungeſtört bleiben mußten. Es konnte daher die Veränderung nur in den ſechs oberen Stockwerken vorgenommen werden, weßhalb die Fundamente der neuen Säulen im Raume F, Fig. 2, über dem Boden angebracht werden mußten, damit die in dieſem Raume befindlichen Maſchinen in keiner Weiſe in ihren Functionen geſtört würden. Es wurden daher gerade unter den gußeiſernen Mauerträgern ſtarke hohle Träger G aus Eiſenblech befeſtigt, welche die neuen Säulenreihen der ſechs oberen Räume tragen ſollten. Das eine Ende dieſer Träger G wurde in der Mauer aufgelagert, während das andere Ende auf einem bei H (Fig. 3) die Säule umfaſſenden Wulſte aufgelegt wurde.

Nachdem die neuen Säulen ſo auf ihren Plätzen befeſtigt und ſolid fundamentirt waren, mußte zunächſt eine proviſoriſche Stütze unter die mittleren Gewölbträger gebracht werden (ſowohl um das darüber befindliche Gewölbe zu ſtützen, als auch um Raum zum Abſchneiden der alten Säulen zu gewinnen), bevor das loſe Endſtück E, welches nach Wegnahme der alten Säule die einzige Unterſtützung des mittleren Trägers bildet, befeſtigt werden konnte. Dieſe Arbeit wurde im oberſten Stock-

Digitized by Google

werke angefangen und nach unten in der Weise fortgesetzt, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist.

Um Zeit und Arbeit zu ersparen, construirte Hr. A. Ker, welcher die Ausführung dieser Arbeit leitete, den in Fig. 4 und 5 abgebildeten Apparat zum Abschneiden der alten Säulen.

Er besteht aus einer in der Mitte durchschnittenen gußeisernen Hülse K, welche mittelst Schrauben P an der Säule befestigt wird. Diese Hülse dient dem Rade L als Träger, welches ebenfalls aus zwei Theilen besteht, die um einen Ansatz an der Hülse K gelegt und mittelst der Lappen O, O zusammengehalten werden.

Auf diesem Rade ist das Messer J angebracht. Der Schaft dieses Messers ist mit einem Gewinde versehen und trägt eine Mutter P, welche an ihrem äußeren Rande mit Zähnen versehen ist. In diese Zähne greift bei jeder Umdrehung des Rades L der feststehende Stift Q, welcher während der Fortbewegung des Rades L der Mutter eine kleine Bewegung mittheilt, durch die das Messer um eine kleine Strecke vorwärts bewegt wird.

Um das Messer in der gewünschten Stellung zu erhalten, ist der Schaft desselben an dem hinteren mit Gewinde versehenen Ende nach oben und unten abgeplattet und paßt mit diesem Ende in den hinteren Theil des mit dem Rade L fest verbundenen Supportes P, welcher eine Oeffnung hat, deren Querschnitt dem des Schaftes gleich ist.

Die in jedem Raume befindliche Transmission wird benutzt, um mittelst eines auf derselben verstellbaren Rades N (Fig. 3) das an der Schraube ohne Ende befestigte Rad M und mit diesem das Rad L in Bewegung und das Messer J in Thätigkeit zu setzen.

Auf diese Art wurden die Säulen oben rasch und ohne jede Erschütterung durchschnitten, während der Schnitt selbst Raum genug gab, um die Säule bequem wegzunehmen. Darauf wurde das lose Ende E der Tragleisten mit zwei starken Bolzen befestigt und nun war der mittlere Träger so unterstützt, als ob die alte Säule an ihrem Platze geblieben wäre. Anfangs schien diese Arbeit gefährlich, weil während derselben 300 Personen in dem Gebäude beschäftigt waren, da aber mit aller erdenklichen Vorsicht gearbeitet wurde, so gieng Alles ohne Unfall von Statten.

Digitized by Google

LI.

Tangye's Presse zum Röhrenprobiren.

Aus dem Engineering, Mai 1867, S. 454.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Fig. 9 und 10 stellen einen Röhrenprobirapparat dar, welcher von den Gebrüdern Tangye in Birmingham construirt wurde.

Diese Presse ist zum Probiren von Flanschenröhren eingerichtet, sie kann jedoch mit geringer Veränderung auch zum Probiren von Muffenröhren verwendet werden.

Auf einer Bank a von Eisen oder starkem Holze sind zwei Ständer b und c aus Gußeisen befestigt, welche durch die Längsbolzen d zusammengehalten werden. Der Ständer b dient zugleich als Deckel. Dieser steht fest, während ein anderer durch eine Schraube g leicht verstellbarer Deckel f dazu dient, das zu probirende Rohr gegen ersteren anzudrücken und so einen dichten Verschluß an den Enden des Rohres herzustellen.

Um das zur Probe erforderliche Wasser aus einem Behälter zufließen zu lassen, ist an dem Ständer b ein Hahn K angebracht, welcher durch eine Röhre mit diesem Behälter in Verbindung gebracht wird. Auf dem verstellbaren Deckel f ist ein Lufthahn h befestigt, um die in den Röhren befindliche Luft entweichen lassen zu können.

Will man eine Röhre probiren, so wird dieselbe vorerst durch Oeffnen des Hahnes K mit Wasser angefüllt, nachdem vorher an einem unter dem Hahn K befindlichen Ansatze m eine mit einem Manometer versehene Druckpumpe befestigt worden ist.

Wenn die Röhre vorsichtig mit Wasser angefüllt war und alle Verbindungen dicht sind, so genügt eine wenig anstrengende Arbeit mit der Pumpe, um in dem zu prüfenden Rohre den für die Probe gewünschten oder erforderlichen Druck herzustellen.

LII.

Bloch's Röhrenverbindungssystem.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 263.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Bei dem Röhrenverbindungssysteme des Eisenhändlers Bloch in Paris ist über jedes Ende der zu vereinigenden Röhren eine mit einem

Digitized by Google

Schraubengewinde versehene Dille geschoben, wovon die eine ein rechtslaufendes Gewinde hat, während die andere mit einem linkslaufenden Gewinde versehen ist. Ueber diese Dillen schraubt sich eine Mutter. Wenn diese Mutter angezogen wird, so werden die beiden Dillen zusammengezogen und die Enden der beiden Röhren dadurch vereinigt. Legt man nun eine Scheibe von Blei ꝛc. zwischen die Stoßflächen der beiden Röhren, so erhält man einen sehr dichten Verschluß, bei welchem sich der Druck auf den ganzen Umfang der Flanschen vertheilt.

Dieses System läßt sich bei Röhren von jedem Durchmesser anwenden; bei Röhren, welche auf beiden Seiten mit Flanschen versehen sind, müssen die Dillen aus zwei Theilen angefertigt werden.

Fig. 17 stellt eine auf diese Weise bewerkstelligte Verbindung zweier Röhren im Längendurchschnitte dar.

Ueber jedes Ende der beiden Rohre A und A' ist eine Dille d (resp. d') geschoben, wovon die eine mit einem linken, und die andere mit einem nach Rechts laufenden Gewinde versehen ist.

Die Mutter E ist in ihrem Inneren, den Dillen entsprechend, ebenfalls mit rechtem und linkem Gewinde versehen.

Um die Verbindung herzustellen, hat man nur die Röhren richtig gegeneinander zu schieben, die Dillen gegen die Mutter E anzudrücken, und diese alsdann anzuziehen. Das Drehen der Dillen d wird bei dieser Operation durch Schraubenschlüssel verhindert, welche dieselben in ihrer Stellung erhalten.

Die Dillen nähern sich beim Anziehen in der Mutter einander immer mehr, bis die abgerichteten Flächen der Röhren A und A' sich berühren, worauf sie je nach dem Drucke, welchem die Dichtung widerstehen soll, mehr oder weniger fest zusammengezogen werden.

Es darf natürlich, wenn die Mutter ganz angezogen ist, zwischen dem Rohrflansch und den Dillen kein Zwischenraum seyn, sonst müßte derselbe mit einer Metallscheibe ausgefüllt und die Mutter von Neuem angezogen werden.

Wenn man es für nöthig hält, so kann man zwischen den Flanschen der Röhren eine Scheibe von Leder oder Kautschuk ꝛc. anbringen.

Die Dillen können gegen das der Mutter zugekehrte Ende hin etwas conisch geschnitten seyn, um das Eindringen und Greifen der Mutter zu erleichtern.

Digitized by Google

LIII.

Beilliard's Thürzuwerfer.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1867, S. 142.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Schreiner Beilliard in Paris (rue Neuve-Coquenard, 11) verfertigt eine neue Art von Thürzuwerfern (ferme-portes), welche sehr zweckmäßig zu seyn scheinen.

In einer cylindrischen Büchse ist eine Spiralfeder einerseits an ein bewegliches Gehäuse, andererseits an einer Achse befestigt, welche zugleich die Angel für die Thür bildet.

Die cylindrische Büchse wird in den Fußboden eingelassen. Ueber derselben befindet sich ein Hut, an dessen unterer Fläche ein halbkreisförmiger Ansatz angegossen ist, der abwechselnd auf das Gehäuse und auf die Angel wirkt, und oben in ein Viereck ausläuft, welches in eine unter dem Thürflügel befestigte Platte paßt.

Die Kraft der Feder nöthigt den Thürflügel sich an der Thürverkleidung genau anzulegen, und da dieselbe entweder durch das Drehen um die Achse oder durch das Drehen um das Gehäuse angespannt wird, so geht die Thür, sie mag in der einen oder anderen Richtung geöffnet werden, immer wieder in die Ruhelage zurück.

Der Apparat ist einfach, nicht kostspielig und wirkt selbst bei schweren Thüren kräftig, wenn die Feder stark genug ist. Auch kann diese Feder im Falle eines Bruches leicht erneuert werden.

Fig. 22 ist ein Verticalschnitt eines Apparates mit bloß einer Achse,

Fig. 23 ein Querschnitt nach der Linie I — II der Fig. 22;

Fig. 24 ist ein Verticalschnitt desselben Systems in Verbindung mit einem Thürbande.

Fig. 25 ist ein Verticalschnitt des Systemes mit zwei Nebenachsen,

Fig. 26 der Grundriß desselben.

Fig. 27 ist der Grundriß eines Scharniers mit zwei Achsen für den oberen Theil der Thür.

Bei dem in Fig. 22 und 23 abgebildeten Systeme mit bloß einer Achse ist a eine cylindrische Hülse, b ein bewegliches Gehäuse, welches die Spiralfeder c und die Achse d enthält. Diese Achse bewegt sich im Boden der Hülse a in einer Pfanne. Die Spiralfeder c ist mit ihrem einen Ende an dem Gehäuse b befestigt, während ihr anderes Ende mit der Achse d in Verbindung steht.

Digitized by Google

Auf dem oberen Ende der Achse d sitzt lose der Hut f, welcher oben in ein Vierkant ausläuft, das in ein in dem Thürbeschlage e befindliches Loch paßt und so den Apparat mit der Thür in Verbindung bringt.

Unter dem Hute f sitzt ein mit demselben aus einem Stücke gegossener halbkreisförmiger Ansatz g, welcher sich, je nachdem die Thür in der einen oder anderen Richtung geöffnet wird, entweder gegen den an dem Gehäuse befestigten verticalen Stift i oder gegen den an der Achse d waagrecht sitzenden Stift h anlegt. Wenn man die Thür öffnet, so wird der durch das Vierkant mit derselben verbundene Hut f in eine drehende Bewegung versetzt, und dadurch die Feder c entweder durch das Drehen des Gehäuses b oder durch das Drehen der Achse d um diese Achse gerollt, wodurch die Feder angespannt und die Thür in ihre Ruhelage zurückbefördert wird.

Dieser nach zwei Seiten wirkende Zuwerfer kann jedoch auch für gewöhnliche, nur nach einer Seite sich öffnende Thüren verwendet werden, in welchem Falle man ihn mit jedem Thürbande in der aus Fig. 24 ersichtlichen einfachen Weise in Verbindung bringen kann.

Der Thürzuwerfer mit zwei Nebenachsen ist in Fig. 25 und 26 dargestellt. Das Gehäuse, die Feder sowie alle sonstigen wesentlichen Theile bleiben dieselben. Es sind nur auf dem Gehäuse a noch zwei Nebenachsen j und j' befestigt, welche in gleichem Abstande von der Achse d angebracht sind.

Auf der Hauptachse d sitzt nämlich auf einer losen Hülse, die hier den Hut f ersetzt, das Zahnrad k, welches gleichzeitig in die auf den Nebenachsen befestigten Zahnräder l und l' eingreift.

Der Beschlag der Thür hat hier eine von der vorher beschriebenen abweichende Form. Er besteht aus einer Platte m, Fig. 26, welche mit zwei kreisförmigen Schlitzen n versehen ist, die in der Ruhelage in die länglich gefeilten viereckigen Stifte der Räder j und j' eingreifen.

Wird die Thür geöffnet, so tritt der der Richtung der Oeffnung gegenüberliegende Schlitz aus seinem Stift heraus, während der andere Stift durch die Bewegung der Thür gedreht wird und das an ihm befestigte Zahnrad wirkt nun auf das über der mittleren Achse d sitzende Rad k, wodurch die Feder in der vorher beschriebenen Weise in Thätigkeit gesetzt wird.

Fig. 26 zeigt in punktirten Linien die Lage der Thür in ihren verschiedenen Stellungen.

Bei Anwendung dieses Systems muß der obere Theil der Thür mit einem eigens construirten Scharnier versehen werden, dessen Con-

Digitized by Google

struction aus Fig. 27 ersichtlich ist. Dieses Scharnier macht dieselben Bewegungen wie der Thürbeschlag m beim Oeffnen der Thür.

LIV.

Verschluß für Thüren und Fenster, von Lecornu und Roserau.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1867, S. 145.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Lecornu und Roserau in Paris (rue Vivienne, 17) ersetzen die bisher gebräuchlichen Thürverschlüsse durch einen höchst einfachen Apparat (le centritors genannt), welcher beim Oeffnen und Schließen der Thüren ꝛc. eines bloßen Druckes und keiner großen Kraftanstrengung bedarf. Derselbe besteht aus einer Spiralfeder B, Fig. 28 und 29, welche einerseits mit einem Gehäuse A und andererseits mit der Achse C eines Schließknopfes verbunden wird, und an der zwei Lappen D angebracht sind, die mit den Verschlußriegeln E durch die Zwischenstücke F in Verbindung stehen.

Der ganze Apparat ist in ein Gehäuse G eingeschlossen, welches mittelst Schrauben an der Thür oder dem Fenster woran der Apparat angebracht werden soll, befestigt wird.

Um die Thür oder das Fenster zu öffnen, bedarf es nur einer Drehung des Schließknopfes um ein Viertel seines Umfanges, wodurch sich die beiden Riegel E, welche in entsprechende Oeffnungen an der Verkleidung passen, verkürzen und aus diesen Oeffnungen hervortreten. Wenn man dann, nachdem die Thür geöffnet ist, den Knopf wieder losläßt, so wird sich die Spiralfeder wieder ausdehnen und die mit ihr durch die Lappen D verbundenen Riegel E in ihre ursprüngliche Lage zurückversetzen.

Die Erfinder haben diesen Apparat in vielen Fällen angewandt und derselbe soll auch an den Logenthüren des neuen Opernhauses in Paris Verwendung finden.

Digitized by Google

LV.

Verbesserte cylindrische Filterpresse von P. Du Rieux und Ed. Röttger.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 238.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese als vortrefflich gerühmte Filterpresse ist in Fig. 6 im Seitenaufriß (zum Theil im Durchschnitt) dargestellt; Fig. 7 ist eine Endansicht derselben und Fig. 8 ein Querdurchschnitt durch eine der gerieften Platten. Dieselbe unterscheidet sich von den bekannten allgemein verbreiteten Constructionen verschiedener Ausführung [48] wesentlich durch die Form der Kammern, welche eine runde ist, so daß die Schlammkuchen die Gestalt flacher, überall gleich dicker, runder Scheiben erhalten. Die Erfinder sprechen sich über die Eigenthümlichkeiten ihrer Pressen dahin aus, daß dieselben in folgenden Punkten bestehen:

1) vollkommen selbstständige schmiedeeiserne Armatur;

2) in derselben befindet sich der cylindrische Preßapparat;

3) die inneren Rahmen sind in einem Stücke in Form eines Rostes gegossen;

4) der Schlamm tritt horizontal durch einen ovalen Canal ein, welcher von einem Rahmen zum anderen ohne Dazwischenkunft von Geweben oder Metall zur Herstellung dieser Verbindung geht;

5) die Tücher werden an der Innenfläche der Rahmen mittelst eines in eine Nuth passenden eisernen Reifes eingesetzt;

6) die Tücher enthalten keine Oeffnung zur Herstellung der Verbindung zwischen den Kammern; sie dienen zur Filtration und werden nicht einmal bei der Dichtung benutzt; sie liegen auf gelochten Blechen, welche über den gerieften Platten angebracht sind;

7) die Dichtung der Rahmen ist so eingerichtet, daß sie entweder eine rein metallische oder eine Gummidichtung ist;

8) der Saft fließt zwischen den Stäben der Rahmen nach einer concentrischen Rinne und dann in einen in der Mitte des Rahmens selbst befindlichen, nach außen führenden Canal;

9) die Unterbrechung des Ausflusses geschieht an derselben Stelle;

---

[48] Literatur über Filterpressen: Polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 354, Bd. CLXXVII S. 278, Bd. CLXXX S. 291; Jahresbericht für Zuckerfabrication von Scheibler u. Stammer, IV. S. 144, VI. S. 130; Walkhoff's praktischer Rübenzuckerfabrikant, 3. Auflage, S. 784.

Digitized by Google

10) die Schlammkuchen sind überall gleich dick, und zwar nicht mehr als 24—25 Millimeter.

(Da Filterpressen in der einen oder anderen Ausführung allgemein im Gebrauche und bekannt sind, so erscheint es überflüssig, die nähere Beschreibung der vorliegenden sowie die von den Genannten gegebene Anleitung zur Aufstellung und Anwendung hier wiederzugeben, um so mehr, als die Einzelheiten und wenigen Eigenthümlichkeiten derselben auch ohne diese Beschreibung aus Figur 6 erkennbar sind. Der Steinfänger, welcher ebenfalls empfohlen wird, ist nicht weniger bekannt und in Gebrauch. Der Vorschlag, den Druckbehälter, aus welchem der Schlamm mittelst Dampf durch die Presse getrieben wird, so hoch über dieser aufzustellen, daß die Presse durch bloßes Einlaufenlassen gefüllt werden könne, und man erst hiernach Dampf zu geben brauche, verfehlt für solche Fälle, wo mehrere Filterpressen in verschiedenen Stadien der Arbeit durch einen Behälter gespeist werden müssen, natürlich seinen Zweck).

LVI.

Wochenmayr's Backofen.

Mit einer Abbildung.

Hr. W. F. Exner, Professor an der Landes-Oberrealschule zu Krems, erstattet in der „Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins" folgenden Bericht über den von Hrn. Wochenmayr, Bäckermeister in Krems, construirten Backofen, welcher wegen seiner vorzüglichen Eigenschaften unter den Fachmännern Aufsehen erregt hat.

„Die gegenwärtige Construction des Wochenmayr'schen Ofens ist das Resultat jahrelanger Bemühungen und großer Geldopfer. Erst nachdem Hr. Wochenmayr die persönliche Ueberzeugung von der Rentabilität und Zweckmäßigkeit seiner Erfindung gewonnen hatte, wendete er sich an die Wiener Bäckergenossenschaft mit dem Ersuchen, aus ihrer Mitte eine Commission zur Prüfung des Ofens nach Krems abzuordnen. Die Leistungen der Wiener Bäcker übertreffen bekanntlich weitaus jene ihrer Gewerbsgenossen in der ganzen Welt. Die von der Bäckergenossenschaft Wiens gebildete Commission, bestehend aus den beiden Vorständen und 15 Mitgliedern, unter denen sich auch der in der Backofenconstruction vielerfahrene Hr. Leopold Wimmer befand, kann daher wohl als die competenteste Richterin in dieser Angelegenheit angesehen werden.

Digitized by Google

Die Commission widmete sich mit dem größten Interesse 24 Stunden hindurch der Prüfung des Ofens und das Resultat der vorgenommenen Versuche, auf die ich später zurückkomme, fand in dem Berichte der Commission folgenden Ausdruck:

1) Das Backen kann zu beliebiger Zeit und so oft es gewünscht wird, unabhängig vom Heizen vorgenommen werden; ein sogenanntes Vorschußgebäck ist nicht nothwendig, sondern es kann sogleich die Beschickung mit Weißgebäck vorgenommen werden, Vortheile, die für größere Geschäfte von höchster Wichtigkeit sind.

2) Reinlichkeit der Backfläche.

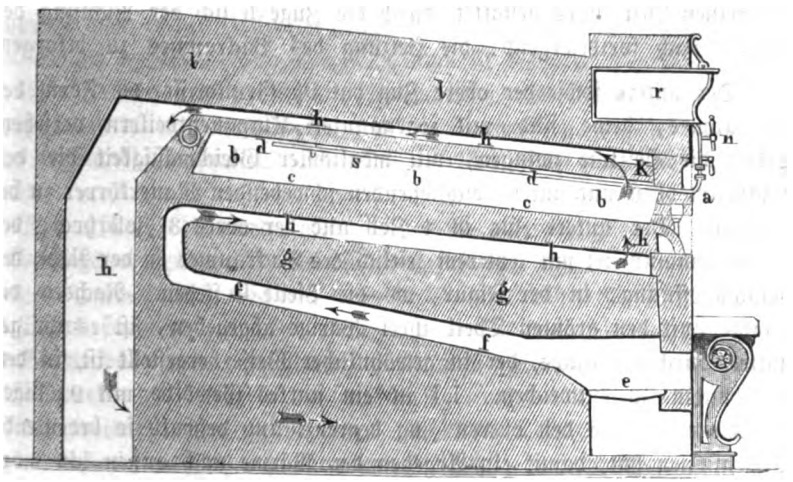
3) Ersparung an Brennmaterial und Verwendung beliebiger Brennstoffe.

4) Einfachheit in der Manipulation.

5) Die technische Ausführung ist vorzüglich, da der Ofen nicht nur äußerst solid construirt ist, sondern auch alle Verhältnisse glücklich gewählt sind. Die einfache Vorrichtung der Schwelleinrichtung entspricht den größten Forderungen.

6) Die Ziegel und Platten des Ofens, von Hrn. Wochenmayr selbst erzeugt, sind vorzüglich, und der Raum zur Aufstellung des Ofens, sowie zur Manipulation bei demselben ist auf ein Minimum reducirt.

Diese gewiß höchst günstige Beurtheilung, welche den sogleich an Hrn. Wochenmayr ergangenen Auftrag einen Ofen seiner Construction in Wien aufzustellen, zur Folge hatte, lenkte bereits die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf dessen Leistung und wird die nun folgenden Daten als für den Fachmann erwünscht hinstellen.



Digitized by Google

Die vorstehende Figur ist ein Längenschnitt des Ofens, in $^1/_{40}$ der natürlichen Größe gezeichnet.

Die Einschußöffnung a, von der üblichen Größe und durch ein Thürchen gewöhnlicher Art verschließbar, gestattet die Communication des äußeren mit dem inneren Arbeitsraume. Der äußere Arbeitsraum (Manipulationsraum) liegt an der einen Stirnseite des Ofens, in unserer Figur rechts, an den drei übrigen Seiten der rechteckigen Grundriß-Hauptform braucht der Ofen nicht freizustehen. Der Backraum b, b ist durch zwei geneigte Flächen c, c und d, d unten und oben eingeschlossen. Die untere, die Backfläche, ist eben und mit sehr genau gearbeiteten, aus feuerfestem Thone angefertigten Platten gepflastert. Die obere Fläche ist eine Tonne von ziemlich großem Radius. Der Backraum ist 10 Fuß lang, 7 Fuß breit, rückwärts und zu beiden Seiten geradlinig begrenzt, jedoch so, daß die geraden Linien nicht zum Durchschnitt gelangen, sondern in den beiden rückwärtsliegenden Ecken in kleinere, und in den beim Einschußthürchen gelegenen in größere Viertelkreise übergehen. Diese rechteckige, an den Ecken abgerundete Form macht eine Beschickung des Backraumes in allen seinen Theilen möglich und setzt die gewöhnliche Manipulation beim Einschießen voraus.

$2^1/_2$ Fuß unter a befindet sich der Heizraum e mit einer 2 Quadratfuß großen Rostfläche. Der eiserne Rost ist für Kohlenfeuerung eingerichtet. Unter demselben ist der Aschenfall. Die Flamme streicht in der Richtung des Pfeiles durch einen Raum, der durch einen 18 Zoll dicken Mauerkörper g, g (Schutzgewölbe) von der Backraumsohle geschieden ist. Die Flamme selbst bestreicht also nicht die Backraumsohle, sondern erst der heißen Luft ist es gestattet, durch die Züge h sich der Richtung des Pfeiles nach fortbewegend, die Heizung des Backraumes zu besorgen.

Der untere sowie der obere Zug hat im Grundrisse die Form des Backraumes; beide sind mit sogenannten Flammentheilern versehen, welche die Heizluft zwingen, mit möglichster Gleichmäßigkeit die den Backraum oben und unten abschließenden schwebenden Mauerkörper zu bestreichen. Der untere Zug ist 4 Zoll und der obere 3 Zoll hoch; der erstere communicirt mit letzterem seitlich des Backraumes in der Nähe der Einschußöffnung, in der Figur, wo die Pfeile k stehen. Nachdem die erhitzte Luft den größten Theil ihrer Wärme abgegeben, ist es ihr gestattet, durch den Fuchs, der in gewöhnlicher Weise hergestellt ist, in den Schornstein zu entweichen. l, l ist ein starkes Gewölbe mit 9zölliger Aufmauerung, das den oberen Zug begrenzt und deßhalb so bedeutende Dimensionen hat, damit ein Abgehen der Wärme nach außen hin mög-

Digitized by Google

lichst verhindert wird. Zu demselben Behufe finden bei diesem Mauerkörper schlechte Wärmeleiter Verwendung.

Besondere Schwierigkeiten machte Hrn. Wochenmayr die technische Ausführung der Mauerkörper, welche unten und oben den Backraum abschließen; er hat jedoch diese Schwierigkeiten vollkommen besiegt. Der untere Mauerkörper von nahezu 70 Quadratfuß Fläche und nur wenigen Zollen Dicke, ein schweres Ziegelpflaster tragend, nur an dem Umfang unterstützt, ist nur mit Hülfe des Eisens denkbar. Das Eisen aber mit Mauerwerk in Verbindung zu bringen an einem Orte, wo Temperaturdifferenzen von über 300° eintreten, ist nicht leicht zu bewerkstelligen. Hr. Wochenmayr verfertigte sich Tförmige feuerfeste Ziegel, welche eine rechteckige, sie der ganzen Länge nach durchdringende Oeffnung haben. Diese Ziegel schob er der Reihe nach auf eine hochkantig stehende schmiedeeiserne Stange, deren Querschnitt etwas kleiner ist als jener der Oeffnung im Ziegel. Solche einer Perlenschnur vergleichbare Ziegelreihen, von den Stangen getragen, legte nun Hr. Wochenmayr 10 an der Zahl der Breite nach über den unteren Zugraum. Zwischen den einzelnen Reihen blieben noch streifenförmige Lücken, die durch Falzziegelreihen ausgefüllt wurden. Auf einer darüber gelagerten Kieselschuttschichte liegt endlich das mehrfach erwähnte Pflaster.

Die Construction der Backraumdecke beruht auf demselben Principe. Modificationen sind, daß die eisernen Träger flachkantig liegen und daß sie gekrümmt sind.

Ein Metallthermometer gestattet eine genaue Bekanntschaft mit der im Ofen herrschenden Temperatur.

Es erübrigt nur noch, das Wasserreservoir r, aus dem durch das Rohr s Wasser in den Backraum gelangen kann, zu erwähnen, und meine Schilderung des Ofens der Hauptsache nach ist beendet.

Die Anlage und vorzügliche Ausführung des Ofens machten es möglich, daß die mit demselben durch die Commission angestellten Versuche vollständig gelangen. Ich will dieselben noch zum Schlusse anführen.

Die erste Probe wurde mit dem bereits geheizten Ofen um 3 Uhr Nachmittags vorgenommen, welche darin bestand, daß mehrere Quantitäten Weißgebäck nach einander ausgebacken und dabei die Temperatur des Ofens beobachtet wurde. Die Temperatur war die erforderliche, das Backproduct von vorzüglicher Güte und Schönheit. Nach dieser Probe wurde das Heizthürchen verschlossen und ein Siegel angelegt. Bei der zweiten Probe, welche um 7 Uhr Abends stattfand, sollte nämlich vor Allem die Heizung untersucht werden. Nach Entsiegelung der

Digitized by Google

Heizthür wurden 150 Pfd. Steinkohle geringer Qualität zum Brennen gebracht und in kürzester Zeit erwies sich die Temperatur als eine mehr denn hinlängliche. Nun wurde die Heizthür abermals unter Siegel gebracht. Hierauf wurden in verschiedenen Perioden 1600 Stück aller Arten von Weißgebäck ausgebacken, wobei ein Commissionsmitglied selbst manipulirte. Die späteren Backresultate gaben den zuerst gewonnenen an Vortrefflichkeit nichts nach. Der letzte Versuch, welcher zugleich die Beschaffenheit des Ofens am evidentesten controlirte, wurde am darauffolgenden Tage um 10 Uhr Morgens angestellt.

Nachdem man das Gebäck der unmittelbar vorangehenden Beschickung aus dem Ofen geholt und den im Backraum vorhandenen Wasserdampf durch Oeffnen der Dippel entfernt hatte, ließ man durch die „Schwell"-Vorrichtung den nöthigen Dampf einströmen und legte an 12 verschiedene Punkte der Backfläche je ein Stück Weißgebäck. Der Schwellapparat erwies sich als vollständig entsprechend und in kürzester Zeit konnte das Gebäck, nämlich alle 12 verschieden postirten Stücke, als gleichmäßig schön ausgebacken herausgenommen werden. Wenn man bedenkt, daß diese 12 Stück Gebäck in einem Ofen gar gemacht wurden, der Tags zuvor geheizt wurde, in dem die Nacht hindurch 1600 Stück Weißgebäck angefertigt wurden und in dem die „Schwell" durch Zuführen von Wasser erneuert worden war — so muß man sich unbedingt der großen Anerkennung anschließen, welche die Mitglieder der Commission bei Beendigung dieser Probe aussprachen."

LVII.

Lugo's Destillirapparat für Petroleum; von Adolph Ott, Techniker in New-York.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Dieser Apparat, welcher sowohl in Nordamerika als in mehreren europäischen Staaten patentirt ist, gründet sich auf die Anwendung überhitzten Dampfes zur Erwärmung der Blasenfüllung, sowie auf diejenige eines Luftstromes zum Uebertreiben der aus der letzteren sich entwickelnden Dämpfe. Die Vortheile, welche hierdurch erzielt werden, sind namentlich folgende: Es wird dem so häufig vorkommenden Durchbrennen der Kesselböden, gewöhnlich die Ursache der Zerstörung von Petroleumraffinerien, gänzlich vorgebeugt; die Anwendung von Wärme ist vollkommen

Digitized by Google

unter der Controle des Destillateurs; es werden die aus der zu destillirenden Flüssigkeit aufsteigenden Gase (durch die Lufteinströmung) in demselben Maaße fortgeleitet als sie sich bilden, ein Umstand, welcher ebensowohl Brennmaterialersparniß veranlaßt, als auch ihrer weiteren Zersetzung durch die heißen Kesselwände und sonach der Bildung leicht explodirbarer Oele entgegentritt. Diese findet vornehmlich dann statt, wenn die leichteren Dämpfe, wie es bei der gewöhnlichen Destillation der Fall ist, hinlänglich Zeit haben, sich mit den nachdringenden, schwereren zu vermischen und nicht wie hier mit der Luft fortgetragen werden. Auch gewährt die Anwendung von Luft eine bedeutende Zeitersparniß.

Figur 18 stellt einen in Wirklichkeit bestehenden Apparat im senkrechten Längendurchschnitt dar.

A Luftpumpe, B Dampfkessel, C Kühlfaß mit Schlange, D Drosselventil, F Ofen zur Dampfüberhitzung; T ist ein Thermometer zum Ablesen der Temperatur der in die Blase gepumpten Luft und T' ein solches zur Temperaturbestimmung der Blasenfüllung.

R ist eine rotirende Dampfmaschine; S ist die aus Kesselblech gefertigte Blase mit Füllung bis S'; S'' ist ein Dampfmantel.

V ist ein Dampfgefäß mit der Spirale a^2 zum Vorwärmen der durch dieselbe nach a^3 strömenden Luft. V^2 ist ein Behälter, welcher eine Auflösung gewisser (mir von dem Erfinder nicht näher bezeichneter) Chemikalien enthält. a^4 ist eine daselbst hineintauchende Röhre, welche die Verlängerung von a^3 bildet; a^5 ist ein in den Kesselinhalt hineintauchendes und a^6 ein über das Niveau desselben hervorragendes Rohr. V^3 und V^4 sind Hähne zur Dampfregulirung, und x^1 bis x^6 (mit Ausnahme von x^4) Hähne zur Luftregulirung.

Der Betrieb dieses Apparates ist im Wesentlichen der folgende:

Sobald der Dampf einen Druck von 25 bis 30 Pfd. per Quadratzoll erreicht hat, wird der Hahn V^3 geöffnet. Der Dampf tritt durch den Ueberhitzer in den durch die Wand der Blase S und den dieselbe umgebenden Mantel gebildeten Raum, dort seine Wärme an die zu destillirende Flüssigkeit mittheilend. Zeigt das Thermometer T' dann 38° Cels. an, so wird die Pumpe A in Thätigkeit gesetzt. Zu dem Ende wird der Hahn V^4 der vom Dampfgefäße V aufsteigenden Röhre geöffnet, jedoch nur so weit, um ungefähr 50 Kolbenhübe per Minute zu erzeugen. Gleichzeitig werden die Hähne x^1 und x^6 geöffnet; x^2 und x^3 bleiben indessen geschlossen. Nun muß die Temperatur rasch erhöht werden; indessen muß dafür gesorgt werden, daß die in die Blase gepumpte Luft mindestens die Wärme des Oeles habe; sie darf auch um 14 bis 16° C. heißer seyn.

Digitized by Google

Ungefähr drei Stunden nach dem Beginne der Deſtillation wird die übergehende Flüſſigkeit circa 50° Baumé anzeigen; die Temperatur des Oeles iſt dann 149° Celſ. In dieſem Zeitpunkte ſoll nach dem Erfinder gern die Bildung ammoniakaliſcher Gaſe ſtattfinden und dieſe verhütet werden können, indem man die Luft durch eine Auflöſung von in den Behälter V^2 einzuführender Chemikalien ſtreichen läßt (!). Es wird dann der Hahn x^1 geſchloſſen, x^2 und x^3 aber geöffnet. Von hier an wird die Temperatur ſehr allmählich geſteigert. Am Ende der Operation findet der Erfinder es vortheilhaft, um die ſonſt regelmäßig eintretende Bräunung des Deſtillats zu verhüten, einen Strom von Kohlenſäuregas in das Petroleum ſtreichen zu laſſen.

Die beliebteſten Keroſinöle ſind diejenigen, welche ähnlich den Kohlenöldeſtillaten einen gewiſſen bläulichen Schimmer zeigen; wie dieſer erzeugt wird, iſt vielfach noch Geheimniß. Daſſelbe beſteht einfach darin, daß man eine geringe Menge Salmiak in die Deſtillirblaſe gibt; über die nähere Wirkungsweiſe dieſes Salzes während der Deſtillation fehlt uns aber jede Erklärung.

LVIII.

Verwendung der Weintreſter zur Gasbereitung, nebſt Benutzung der dabei fallenden feſten Rückſtände als werthvolles Farbmaterial (Druſenſchwärze).

Es iſt längſt bekannt, daß die von der Weinbereitung als Rückſtand beim Keltern der Trauben gewonnenen Treſter zur Bereitung von ſogen. Nachwein (Treſterwein) und Eſſig, ebenſo unter Anwendung von metalliſchem Kupfer (Kupferblech) zur Fabrication des als Malerfarbe geſchätzten Grünſpans ſowie auch zur Branntweingewinnung vielfältig verwendet werden.

Die ſolchergeſtalt ausgenutzten Treſter werden bekanntlich an vielen Orten theils als werthvoller Dünger, theils zur Papierfabrication, wohl auch als Brennmaterial benutzt, wobei die ſich ergebende ſehr kalireiche Aſche ein ſchätzbares Material zur Darſtellung einer guten, reinen Potaſche bildet, wenn man es nicht etwa vorzieht, ſie als Dünger zur Ueberſtreu auf Felder und Wieſen zu verwenden. Auch als Viehfutter, mit Häckſel verabreicht, haben die Treſter bisher an manchen Orten Verwendung gefunden.

Digitized by Google

Es iſt ferner ſchon ſeit langer Zeit bekannte Thatſache, daß die unter dem Namen „Druſenſchwärze“, auch „Frankfurter Schwarz“ im Handel vorkommende ſchwarze Farbe größtentheils aus ausgenutzten Weintreſtern durch Verkohlung dargeſtellt wird, wobei man jedoch die ſich bildenden gasförmigen, wie auch die durch Condenſation tropfbarflüſſig werdenden Producte bisher unbenutzt in die Luft entweichen ließ.

Durch wiederholte Verſuche iſt es mir nun gelungen ein Verfahren aufzufinden, wodurch man die ausgenutzten Treſter durch trockene Deſtillation mit Vortheil zur Bereitung eines, ſowohl zur Beleuchtung, wie für Heizzwecke tauglichen, vorzüglichen Gaſes benutzen kann, und wobei der ſich bei dieſem Proceß ergebende feſte Rückſtand gleichfalls als Farbmaterial eine nutzbringende Verwendung geſtattet.

Die ſich dabei bildenden, durch Condenſation gewinnbaren flüſſigen Nebenproducte ſind der Hauptſache nach neben Holzeſſig und ammoniakaliſchem Waſſer, ein dem beſten Holztheer ähnliches Aggregat flüſſiger Kohlenwaſſerſtoffarten, deren weitere Verwendung zur Darſtellung von Kreoſot, Photogen und Paraffin auf bekannte Weiſe geſchieht.

Das Vergaſen der ausgenutzten Weintreſter oder der Proceß der Gasbereitung aus ſolchen Treſtern findet in denſelben Oefen und unter Anwendung derſelben Verdichtungs- und Reinigungsapparate, wie bei der Steinkohlen- und Holzgasfabrication, ſtatt.

Es kann daher jede wohleingerichtete Steinkohlen- oder Holzgasanſtalt zur Darſtellung von Treſtergas dienen.

Das Verfahren dabei iſt folgendes:

Die zu vergaſenden Weintreſter müſſen alkoholfrei, ohne allen Schimmel und vollſtändig lufttrocken ſeyn.

Das Trocknen der Treſter geſchieht am einfachſten in der Weiſe, daß man dieſelben in naſſem Zuſtande in eiſerne Formen drückt, d. h. daß man ſie nach Art der ſogen. Lohkäſe oder Lohkuchen zu Kuchen formt, und dieſe auf Hürden oder überdeckten Lattengerüſten an freier Luft vollkommen lufttrocken werden läßt. Der Centner trockener Treſter ſtellt ſich hier auf 48 Kreuzer.

Die Treſter unter Anwendung künſtlicher Wärme zu trocknen, iſt deßwegen nicht rathſam, weil dieſelben, wenn auch nur ein wenig zu ſcharf getrocknet, weniger Gas und ſtets ſolches von geringerer Leuchtkraft liefern, der nicht abzuſtreitenden Feuergefährlichkeit dieſer Operation nicht zu gedenken.

Mit den auf beſagte Weiſe vollkommen lufttrocken gemachten Treſterkuchen werden nun die Retorten beſchickt.

Man kann je nach der Größe der Retorten $^1/_3$ bis $^3/_4$ Cntr. Treſter-

Digitized by Google

kuchen auf einmal laden. Zu dem Ende werden dieſe Kuchen in eine gehörig vertiefte, im Querſchnitt gedrückt bogenförmige Ladſchaufel von der Länge der zu beſchickenden Retorte ſorgfältig eingeſetzt, die Ladſchaufel ſammt ihrem Inhalte raſch in die Retorte eingeſchoben und umgewendet, ſo daß ſich die ganze Beſchickung aus der Schaufel auf den Retortenboden entleert. Man zieht hierauf die leere Schaufel aus der beſchickten Retorte heraus und ſchraubt den an ſeinen Kanten mit Lehmbrei wohl verſchmierten Retortendeckel auf. Alsdann beginnt ſogleich eine ſehr ſtürmiſche Deſtillation und die Beſchickung iſt in 1 bis $1^1/_2$ Stunden vollſtändig ausgegast.

Das erzeugte Gas iſt meiſtens von größerer Leuchtkraft als gewöhnliches Steinkohlengas, beſonders wenn die angewandten Treſter recht gut lufttrocken und dabei vollkommen alkohol- und ſchimmelfrei waren.

Die von den Treſtern ausgeſchiedenen, getrockneten Traubenkerne, welche man bisher wohl zuweilen zur Oelgewinnung, ſowie geröſtet als Kaffeeſurrogat benutzt, liefern, für ſich vergast, beinahe doppelt ſoviel Gas von weit höherer Leuchtkraft, als die ſogen. Traubenkämme.

Man brennt erſt nach vollſtändiger Vergaſung ab und ſchreitet dann ungeſäumt zum Ausziehen des glühenden Rückſtandes aus der Retorte.

Dieſe Manipulation muß, wie das Beſchicken der Retorten, möglichſt raſch geſchehen, damit von dem kohligen Rückſtande ſo wenig wie möglich an der Luft verbrennen kann. Deßwegen bedient man ſich auch beim Ausziehen einer möglichſt breiten Ausziehkiſte, ſowie eines blechernen Kaſtens mit gutſchließendem Deckel.

Der Retorteninhalt wird thunlichſt ſchnell in den untergeſtellten Sturzblechkaſten hineingezogen und dieſer ſofort mittelſt des Deckels verſchloſſen, um die Luft ſo viel wie möglich abzuhalten.

Am Beſten iſt es, dieſen Kaſten vor dem Ausziehen theilweiſe mit reinem Waſſer zu füllen, damit der ausgezogene, glühend kohlige Rückſtand ſogleich gelöſcht wird, alſo während der Operation des Ausziehens nicht fortbrennen kann, wodurch derſelbe mit feiner weißer Aſche ſehr verunreinigt würde.

Das Reinigen des Treſtergaſes geſchieht wie bei Holzgas mittelſt gebrannten und verdampften Kalkes oder ſogen. trockenen Kalkhydrates.

Die Anwendung von Laming'ſcher Reinigungsmaſſe, wie bei der Kohlengasreinigung, iſt begreiflicherweiſe nicht ſtatthaft.

Der ausgenutzte Gaskalk, ſowie die tropfbar flüſſigen Nebenproducte der Treſtergasbereitung finden dieſelbe Verwendung wie bei der Holz-, beziehungsweiſe Steinkohlengasfabrication.

Digitized by Google

Um aus dem kohligen Retortenrückstande schwarze Farbe zu bereiten, verfährt man folgendermaßen:

Wo man sich beim Ausziehen der Retorten eines Wasserkastens bedient, da wird der nasse Rückstand in hölzernen Auslaugbottichen mit heißem Wasser ausgelaugt, wodurch die von den beigemengten Aschentheilchen herrührenden, löslichen Kalisalze ausgezogen werden.

Wenn die ablaufende Flüssigkeit wasserhell erscheint und keine alkalische Reaction mehr zeigt, kann das Auslaugen als vollendet betrachtet werden.

Die Auslaugbottiche sind cylindrische Gefäße, mehr hoch wie weit, mit doppelten Böden, wovon der obere durchlöchert und mit Segeltuch überzogen ist, damit die festen Theile zurückgehalten werden und nur die Extractionsflüssigkeit in den zwischen beiden Böden verbleibenden $^1/_2$ bis $^3/_4$ Fuß hohen Raum und von diesem durch eine nahe am unteren Boden angebrachte Oeffnung nach Außen gelangen kann.

Der noch verbleibende, höchst unbedeutende, unlösliche Aschenrest ist der Hauptsache nach äußerst feinzertheilter kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk nebst einem kaum nennenswerthen, so höchst geringen Antheil Kieselsäure, daß derselbe keinen nachweisbar nachtheiligen Einfluß auf die schwarze Färbung des Präparates hat.

Die gehörig ausgelaugte Trefterkohle wird nun in Farbemühlen — wohl am besten von der Construction der Getreidemahlmühlen — im nassen Zustande auf's Feinste gemahlen, dann zur vollständigen Abscheidung der oben genannten Kalksalze mit kalter concentrirter Salzsäure behandelt und nachher mit reinem, weichem Wasser ausgewaschen, um die gebildete Kalklösung (Chlorcalcium und phosphorsauren Kalk) sammt dem nicht zu vermeidenden Ueberschuß freier Salzsäure daraus zu entfernen. Die dabei erhaltene saure Flüssigkeit kann unter Anwendung von wässerigem Ammoniak oder des beinahe werthlosen Ammoniakwassers der Gasanstalten neutralisirt und als wirksamer flüssiger Dünger verwendet werden. Selbstverständlich ist bei der ganzen Fabrication die größte Reinlichkeit absolut geboten.

Wenn man beim Ausziehen der Retorten statt des Wasserkastens einen trockenen Sturzblechkasten unterstellt, dann gelangt auch bei noch so rascher Manipulation ungleich mehr verunreinigende Asche — durch theilweises Verbrennen der glühenden Masse gebildet — unter die Trefterkohle, wie bei Anwendung des Wasserkastens. In diesem Falle müßte man entweder durch Sieben des erkalteten Rückstandes, oder noch besser mittelst einer, mit Schüttelwerk versehenen, gut construirten Getreide-

Digitized by Google

putzmühle, den größten Theil der beigemengten, leichten, ſtaubförmigen Aſche entfernen.

Der darnach noch verbleibende kleine Reſt von Aſche kann jedoch nur durch Auslaugen mittelſt heißen Waſſers, ſowie durch nachmalige Behandlung mit kalter concentrirter Salzſäure und endlich durch Auswaſchen der ſauren Löſung (Chlorcalcium und phosphorſaurer Kalk) mit reinem weichen Waſſer von der Treſterkohle vollſtändig getrennt werden. Die auf beſchriebene Weiſe dargeſtellte ſchwarze Farbe wird ſich mindeſtens zu 7 bis 8 fl. per Centner verwerthen laſſen.

Das auf beſchriebene Weiſe erhaltene, feinſt gemahlene Product wird zuletzt noch in Trockenſtuben getrocknet, um es zum Verſandt geeignet zu machen. Es kann mit ziemlicher Gewißheit angenommen werden, daß die ſonſtigen Nebenproducte die Koſten der Farbfabrication nahezu decken werden.

Den erſten Verſuch, Weintreſter zur Gasgewinnung mit Benutzung des dabei fallenden kohligen Rückſtandes zu verwenden, habe ich auf hieſiger Steinkohlengasanſtalt gemacht unter Anwendung von Kohks als Brennmaterial, wobei die Retorte beinahe weißglühend war.

Die Gasausbeute war eine ſehr bedeutende, indem ich bis zu 620 Kubikfuß (engl.) Gas per Centner (= 50 Kilogr.) Beſchickung erhielt, und zwar Gas von beſſerer Leuchtkraft als die des gewöhnlichen Steinkohlengaſes.

Der erhaltene kohlige Rückſtand hatte dagegen nicht die gewünſchte tief bläulich ſchwarze, matte Färbung, ſondern er war vielmehr dunkelgrau, graphitartig glänzend, und ließ ſich auch im gemahlenen Zuſtande wie natürlicher mineraliſcher Graphit als Ofenſchwärze, ſowie mit Leinöl abgerieben als ſchwarzgraue Anſtreichfarbe benutzen.

Spätere Verſuche überzeugten mich, daß man, um eine recht ſchöne, ſammtſchwarze Farbe zu erzielen, die Vergaſung bei möglichſt niedriger Temperatur (nicht über Dunkelrothglühhitze) ausführen muß, es demnach rathſamer iſt, ſich als Brennmaterial dabei guten Torfes, der Braunkohle, des Stockholzes und dergleichen zu bedienen, ſtatt der ungleich mehr Hitze gebenden, meiſt auch werthvolleren Kohks.

Man erhält auf dieſe Weiſe zwar weniger Gas, aber immerhin noch circa 550 Kubikfuß (per Centner Beſchickung) von der Leuchtkraft des gewöhnlichen Steinkohlengaſes (10 bis 12 Kerzen 6er Stearin bei 4 Kubikfuß ſtündlichem Conſum).[49]

---

[49] Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß wenn man bei dieſem niedrigen Hitzegrade die Vergaſung der Treſter ausführt, gußeiſerne Retorten den Chamotteretorten

Digitized by Google

Der kohlige Rückstand beträgt etwas über $^1/_4$ vom Gewichte der vergasten trockenen Treſter, ſo daß man auf 20 bis 25 Procent graue oder ſchwarze Farbe mit aller Sicherheit rechnen darf.

Die auf mechaniſche Weiſe aus der Treſterkohle durch Sieben oder beim Reinigen mittelſt der Putzmühle erhaltene Aſche, ſowie die Lauge, welche man durch das Auslaugen mittelſt heißen Waſſers erhält, können auf Potaſche verarbeitet werden und liefern ein ſehr reines, gutes Product.

1 Centner Treſteraſche liefert circa 20 bis 22 Pfd. Potaſche.

Naſſe Weintreſter, wie man ſie aus den Branntweinbrennereien erhält, verlieren beim Trocknen etwas über die Hälfte an Gewicht, was beim Einkauf zu beachten iſt.

Das Vergaſen der Weintreſter bietet im Vergleich zur Gasbereitung aus Steinkohlen oder Holz folgende Vortheile:

1) Laſſen ſich die ſich dabei ergebenden Nebenproducte weit vortheilhafter verwerthen und iſt die Gasausbeute überdieß größer als beim Vergaſen unſerer gewöhnlichen Gaskohlen.

2) Das Rohmaterial iſt in allen weinbautreibenden Gegenden meiſt billig zu beziehen.

3) Da die Vergaſung keine ſo hohe Temperatur erfordert, was namentlich da der Fall iſt, wo man die Erzielung einer möglichſt intenſiv ſchwarzen Färbung des kohligen Rückſtandes beabſichtigt, ſo findet bei dieſem Betrieb ein weit geringerer Brennmaterialaufwand ſtatt, als bei den bisher üblichen Gasfabricationsarten.

4) Die Retorten werden weit mehr geſchont als bei der Gasbereitung aus Steinkohlen, weil

a) das Rohmaterial die Retorte beim Beſchicken nur wenig abkühlt, und weil

b) die Retortenwände rein von Graphit bleiben — es bildet ſich nämlich im Inneren der Retorte nur eine dünne, weiche und daher ſehr leicht zu beſeitigende ſchwarze Kruſte, — was überdieß eine weitere Brennmaterialerſparniß zur Folge hat und wodurch noch nebenbei viel Arbeit erſpart und die Anwendung eines Exhauſtors überflüſſig wird.

5) Werden auch die Retortenöfen mehr geſchont, und ſind deßhalb von längerer Dauer, weil dieſelben keiner ſo hohen Temperatur ausge-

---

entſchieden vorgezogen werden müſſen, indem erſtere jedenfalls beſſer dicht bleiben, auch bei dieſer Art Deſtillation von längerer Dauer ſeyn werden, als beim Vergaſen der Steinkohlen, indem eine frühzeitige Zerſtörung durch die corroſive Wirkung des Schwefels — von einem Gehalt an Doppelſchwefeleiſen herrührend, was bei Steinkohlen immer mehr oder weniger der Fall — hier nicht zu befürchten iſt. J.

Digitized by Google

setzt werden, wie dieß namentlich bei der Steinkohlengasbereitung der Fall ist.

Aus dem Angeführten ergibt sich die große Rentabilität des Betriebes von Trestergasanstalten in Gegenden wo das hierzu erforderliche Material in ausreichender Menge zu bekommen ist, und da die Einrichtung derartiger Fabriken im Wesentlichen dieselbe ist, wie die der Steinkohlen- und Holzgaswerke, so kann unter Umständen, d. h. wenn etwa die zu erlangenden Trestерquantitäten nicht für ein ganzes Jahr ausreichen sollten, der Betrieb nach Erforderniß zeitweise auch mit Steinkohlen oder Holz stattfinden, jedenfalls der Sommerbetrieb mancher Gasanstalt rentabler gemacht werden.

Schließlich erlaube ich mir noch zu bemerken, daß ich für den so eben beschriebenen Fabricationszweig in Bayern, Hessen, Oesterreich, Frankreich, Italien und Spanien patentirt und gegenwärtig mit Einrichtung dieses neuen Betriebes hier beschäftigt bin.

Gaswerk Grünstadt (bayer. Rheinpfalz), im Juni 1867.

Fr. H. W. Ilgen,
Ingenieur.

LIX.

Die Fabrication der plastisch-porösen Kohle.

Ein Industriezweig eigenthümlicher Art ist die Anfertigung gewisser Gegenstände aus sogenannter plastisch-poröser Kohle. Die Kohle ist ein Körper, mit vielen nützlichen Eigenschaften begabt, erlitt aber bis vor nicht langer Zeit nur theilweise, geringe Verwendung, weil die passende Form, in welcher die Anwendung derselben eine bequeme und zugleich zweckerfüllende war, fehlte.

Mit der Erfindung der Darstellungsweise von plastisch-poröser Kohle wurde nun der erste Schritt gethan, eine nicht unwichtige Industrie in's Leben zu rufen, deren Bedeutung für die Staatsökonomie sich mit der Ausdehnung der Fabrication außerordentlich steigern dürfte.

Unter plastisch-poröser Kohle wird eine Kohlenmasse verstanden, welche in dem Stadium der Verarbeitung formbar ist, so daß ihr jede gewünschte Gestalt gegeben werden kann, während dieselbe nach der Verarbeitung einen festen, nicht mehr formbaren, scheinbar aus einem Kohlenstücke bestehenden Körper darstellt, der alle Eigenschaften der Kohle

Digitized by Google

— namentlich das auf Oberflächenanziehung beruhende Vermögen verschiedene Gase und einzelne chemische Verbindungen auf sich zu condensiren — besitzt.

Die Porosität im Vereine mit der Oberflächenanziehung sind neben der schweren Zerstörbarkeit durch chemisch wirkende Einflüsse die Eigenschaften, welche den eigentlichen Werth der plastisch-porösen Kohle ausmachen.

Da nun ein Stück Kohle die nöthige Porosität, ohne als Sieb zu wirken, die nöthige Festigkeit, ohne als Kohks die anziehende Kraft der Oberfläche verloren zu haben, besitzen muß, so wird es nöthig, die Darstellung, namentlich der sogenannten Filterblöcke, mit Aufmerksamkeit vorzunehmen, wenn ein zweckentsprechendes Fabricat erzielt werden soll.

Die Materialien, mit welchen in den Fabriken gearbeitet wird, sind folgende: Holzkohle, Knochenkohle, Sägespäne, Steinkohlentheer, Asphalt und mitunter Ruß. In den verschiedenartigen Mischungsverhältnissen dieser Ingredienzien ist ein Mittel gegeben, die Eigenschaften der plastischen Kohle nach Zweck und Bedürfniß zu modificiren, während die außerordentliche Billigkeit derselben das Ausbeuten dieser Eigenschaften im vollsten Maaße gestattet.

Während die Porosität der Kohle theilweise das Durchdringen von Gasen und Flüssigkeiten gestattet, wirkt die Oberfläche der Kohle auf gewisse, in den eingedrungenen Gasen und Flüssigkeiten enthaltene Luftarten. Gewöhnliche schwefelwasserstoffhaltige Luft (das übelriechende Gas der Closets und faulen Eier) gibt Schwefelwasserstoffgas an die Kohle ab; ebenso wird mit diesem Gas geschwängertes Wasser vermittelst Kohle von demselben befreit. Ferner werden einzelne in dem Wasser aufgelöste Verbindungen von der Kohle aufgenommen und gebunden, während die Kohle gröbere feste Gegenstände, z. B. Infusorien u. dgl., mechanisch zurückhält.

Holz- und Knochenkohle, gröblich gepulvert, werden mit den Sägespänen vermischt und in einem Wasserbad erwärmt. Der erwärmten Mischung wird circa $^1/_5$ an Gewicht Steinkohlentheer zugesetzt, so daß eine immerhin noch trocken zu nennende Masse entsteht, welche nur bei starkem Drucke zusammenballt. Dieser abgekühlten Masse wird jetzt fein gepulverter Asphalt zugefügt, und wenn das Ganze zwei Mischsiebe passirt hat, ist das zum Formen passende Material fertig. Das Formen geschieht in Hohlformen von polirtem Stahl oder Messing, welche mit der oben erwähnten Masse gefüllt und dem Druck einer starken Presse ausgesetzt werden. Ein secundenlanger, aber starker Druck genügt zur Herstellung eines großen Blockes.

Digitized by Google

Die Hohlformen richten sich in ihrer Gestalt nach dem Gegenstande, der mit ihnen dargestellt werden soll. Während die Formen zu den Filterblöcken einfache Cylinder von verschiedener Höhe und verschiedenem Durchmesser mit gravirten Schließplatten vorstellen, sind die Formen zu den verschiedenen Pfeifenköpfen, Cigarrenspitzen ꝛc. complicirter. Eine Pfeifenkopfform gestattet die Anfertigung eines Pfeifenkopfes aus Kohlenmasse in wenigen Augenblicken und läßt zugleich die nöthigen Hohlräume entstehen; ein Nachbohren der Köpfe findet nicht statt.

Die in verschiedenen Pressen verschieden geformte Kohlenmasse wird behufs der Verkohlung der Sägespäne, des Theeres und Asphaltes in einem eigenthümlichen Ofen geglüht.

Zu diesem Zwecke werden die gepreßten Gegenstände in längliche Kästen aus Eisenblech gebracht, und mit einer Mischung von Sand und Kohlenstaub umgeben, wohl verpackt. Ein großer oder mehrere kleine Kästen aus Eisenblech füllen den Ofen und enthalten eine bedeutende Menge der gepreßten Waaren.

Die Sohle des Ofens wird durch Steinkohlen- oder Kohksfeuerung erhitzt. Nach einigen Stunden entwickeln sich aus den oben offenen eisernen Kästen brennbare Gase, welche ein mit vielem Kohlenoxyd vermengtes Leuchtgas zu seyn scheinen und aus den in schwacher Rothgluthhitze befindlichen unzersetzten organischen Substanzen der Kohlenmasse (Theer, Asphalt, Späne) entstehen.

Das aus den Kästen dringende Gas wird angezündet und in Zügen unter den Ofen und um die Kästen geführt. Durch Oeffnungen, welche eine Regulirung gestatten, strömt die zum Verbrennen des Gases nöthige Luft hinzu, und während das eigentliche Kohlenfeuer bis auf ein Minimum beschränkt wird, brennen die Gegenstände sich gewissermaßen selbst fertig. Ein solcher Brand dauert, das nöthige Abkühlen eingerechnet, 24 bis 30 Stunden.

Durch die Leitung des Glühprocesses ist man im Stande die Eigenschaften der Kohle in mannichfacher Weise zu verändern. Die Eigenschaften der Porosität und der chemisch zersetzend wirkenden Oberflächenanziehung erhält die Kohle nur dann im höheren Grade, wenn die Verkohlung in möglichst niedriger Temperatur vor sich geht und gleichzeitig der Verkohlungsproceß ein vollständiger ist. Eine stärkere Erhitzung verwandelt die Kohle in Kohks, welche die Oberflächenanziehung nicht besitzen, sondern sich dem β Kohlenstoff oder Graphit nähern. Bekanntlich bestehen die bei elektrischen Batterien vielfach Anwendung erleidenden Kohlencylinder nach der Erfindung des Prof. Bunsen in Heidelberg aus fast reinen Kohks, welche Elektricität gut leiten, jedoch unbrauch-

Digitized by Google

bar sind, wenn es darauf ankommt, die Wirkung der Oberflächenanziehung zu benutzen.

Bei dem Brennen der plastisch-porösen Kohle ist daher besonders darauf zu achten, daß die Temperatur sich nicht bis zur anfangenden Weißglühhitze erhöht; es würden in diesem Falle nur verkohlte Gegenstände zum Vorschein kommen. Der Hauptgegenstand, welchen die Fabrik von Bühring und Querfeld darstellt, sind Filtrirblöcke oder sogenannte Kohlenfilter. Die Größen derselben sind verschieden, und der Preis richtet sich nach Umfang und Höhe derselben, ist jedoch in Hinsicht auf die Wirksamkeit ein überaus niedriger zu nennen.

Die heberartigen Filter werden unseren Lesern zur Genüge bekannt seyn; nur sey hier bemerkt, daß die Gummiröhrenfabrik in Harburg augenblicklich nicht so viel Schläuche von der gangbaren Sorte liefern kann, als die genannte Fabrik braucht; es wird deßhalb eine Gummiröhrenfabrik in Minden zu Hülfe gezogen.

Außer den Filtern, die augenblicklich vorherrschen und bei den abscheulichen Wasserverhältnissen sehr am Platze sind, werden Pfeifenköpfe, welche den Tabakssaft absorbiren, Cigarrenspitzen, Streichplatten für Zündhölzer, Keimplatten zur Prüfung der Keimfähigkeit des Samens ꝛc. fabricirt. Als besonders wichtig und empfehlenswerth halten wir die „Kohlenplatten für Krankenzimmer." Platten aus Kohlen von verschiedener Größe werden an die Wand eines Krankenzimmers gehängt und mit einer verdünnten Säure angefeuchtet. Die condensirenden Eigenschaften der Kohle und die Verwandtschaft der Säure für Ammoniak befreien die Luft des Krankenzimmers von vielen schädlichen Beimischungen.

Die Industrie der plastisch-porösen Kohle ist jetzt noch im Entstehen begriffen, wird aber voraussichtlich von bedeutender volkswirthschaftlicher Wichtigkeit werden. (Hamburger Gewerbeblatt.)

LX.

Ueber die Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahles; von Knut Styffe.

Aus den Jern contorets Annaler für 1866 im Auszuge mitgetheilt in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 10.

Im Jahre 1862 wurde in Schweden ein Comité niedergesetzt, welches den Zweck hatte, über die Brauchbarkeit des schwedischen Eisens und

Digitized by Google

Stahles zur Erzeugung von Eisenbahnmaterial ein Gutachten abzugeben. Das Comité löste seine Aufgabe zum Theil durch sehr gründliche Versuche, welche über die Elasticität und Festigkeit des Eisens und Stahles zuerst unter der Leitung des Hrn. Professors Aengström, später durch die Herren R. Thalén und K. Cronstrand, und schließlich durch den Director des polytechnischen Institutes in Stockholm Hrn. Knut Styffe unter Mitwirkung der Herren Ingenieure K. Cronstrand und P. Lindell ausgeführt wurden. Hr. Knut Styffe, mit der Leitung der Versuche seit 1863 beschäftigt, erhielt vom Comité den Auftrag, über deren Ergebnisse den Bericht zu erstatten.

Die Versuche umfassen außer verschiedenen Puddeleisen- und Stahlsorten, welche eigens für diesen Zweck auf dem Puddelwerke Surahammer aus schwedischem Roheisen erzeugt wurden, auch Bessemerstahl und Eisen, schwedische Frischeisengattungen, und einige englische Eisensorten; sie berücksichtigen die Abhängigkeit der Lage der Elasticitätsgrenze, der Festigkeits- und Elasticitätscoefficienten von der Temperatur, bei welcher das Material beansprucht wird; von Kohlenstoff- und Phosphorgehalt, sowie von der vorhergehenden mechanischen Behandlung durch Strecken, Glühen und Härten. — Wiewohl sich also die Resultate größtentheils auf schwedische Fabricate beziehen, so dürfte dennoch eine kurze Mittheilung derselben, einerseits wegen Vergleichung mit heimischen Eisen- und Stahlgattungen, und andererseits wegen der, zum Theil mehr oder minder allgemein geltenden Erfahrungssätze gerechtfertigt seyn und die Aufmerksamkeit des Eisenfabrikanten und Maschinenbauers verdienen.

Was die Art der Versuche betrifft, so hielt das Comité für das Zweckmäßigste, sich größtentheils auf Ausdehnungsversuche zu beschränken, indem sich der Vorgang bei denselben, zufolge der im ganzen Stabquerschnitte gleichmäßig auftretenden Normalspannungen, am einfachsten gestaltet, was die Erklärung der eintretenden Erscheinungen vielfach erleichtert. —

Die Untersuchungen zerfallen demnach in:

1) Versuche über die absolute Festigkeit und Elasticität bei gewöhnlicher Temperatur von ungefähr 15° C.;

2) Versuche über denselben Gegenstand in der Kälte und Wärme;

3) Biegungsversuche in gewöhnlicher Temperatur und in der Kälte und Wärme zur Ermittelung des Elasticitätsmoduls. —

Im Folgenden sollen nun die Ergebnisse, wie sie der Bericht darstellt, nebst einer Angabe der befolgten Versuchsmethoden, auszugsweise mitgetheilt werden.

Digitized by Google

I. Ausdehnungsversuche bei gewöhnlicher Temperatur.

Der angewendete hydraulische Ausdehnungsapparat hatte fast dieselbe Einrichtung, wie sie ihm von Lagerhjelm gegeben wurde. Ein starkes Bett von Gußeisen, ungefähr 9 Fuß lang, auf zwei Tischen horizontal festgeschraubt, diente zur Aufnahme von zwei rahmenförmigen Querhäuptern; mit dem einen war die Kolbenstange des Preßcylinders und mit dem zweiten, vermittelst eines Bügels, ein Winkelhebel, der eine prismatische Schneide als Drehpunkt hatte, verbunden. — An dem Preßcylinder befanden sich zwei kleine Handpumpen von verschiedener Größe; die Dehnung des zwischen den zwei inneren einander zugewendeten Querstücken horizontal eingespannten Stabes ist also durch Einpumpen des Wassers in den Cylinder bewerkstelligt worden, und je nachdem dieselbe rascher oder langsamer vor sich gehen sollte, die größere oder kleinere der beiden Pumpen benutzt; sollte die Spannung aufhören, so wurde das Wasser vor dem Kolben mittelst eines Hahnes abgelassen.

Der Winkelhebel, dessen horizontaler Arm 20,0840mal länger war als der verticale, hatte an seinem Ende auf einer prismatischen Schneide eine Waagschale angehängt, welche zur Aufnahme der Gewichte diente. Sollte dem Stabe eine gewisse Spannung ertheilt werden, so ist die Waagschale unter Berücksichtigung des Hebelverhältnisses mit den entsprechenden Gewichten belastet worden, und es erfolgte das Einpumpen des Wassers so lange bis sich der unterstützte horizontale Hebelarm erhob. Die wegen der unvermeidlichen Erhebung des Stabes erfolgende schiefe Zugrichtung konnte, da ihr Betrag äußerst gering ist, unberücksichtigt bleiben.

Die Befestigung der Versuchsstäbe in den Querstücken geschah auf mannichfache Art.

Anfänglich wurden die schwach conisch geformten Enden des Stabes umgebogen, und mittelst Keilen befestigt; da aber das Zuspitzen und Umbiegen in der Wärme geschehen mußte, so rissen die Stäbe häufig an diesen durch das Erwärmen verschwächten Stellen; später wurden starke Kloben mit Gußstahlbacken angewendet, deren innere Flächen mit Feilzähnen versehen waren, und zwischen welche der Stab mittelst Schrauben festgespannt werden konnte; außerdem wurde noch eine dritte Befestigungsart gebraucht, es wurde nämlich über den Stab eine Scheibe, deren Oeffnung etwas größer als der Querschnitt des Stabes, geschoben, sodann die Enden desselben bei möglichst niedriger Temperatur gestaucht, und das eine davon mit einem Kopf, welcher das Abfallen der Scheiben verhinderte, abgeschlossen, während das andere mit einem Gewinde ver-

Digitized by Google

sehen wurde; diese Befestigungsart erwies sich als zweckmäßig, indem durch das Stauchen eine Querschnittsvergrößerung erreicht wurde, welche die Verschwächung durch die Erhitzung aufgewogen hatte.

Die Länge der Stäbe war bei den Elasticitätsversuchen 5—6 Fuß, bei den Zerreißungsversuchen viel geringer, mitunter nur wenige Zoll; sie wurden mittelst eines eigenen Maaßstabes eingetheilt, und die Theilstriche eingeritzt. —

Die Messung der Querschnitte geschah mit einem Schraubenmaaße an mehreren Stellen des Stabes, in zwei aufeinander senkrechten Richtungen; hieraus wurde dann der mittlere Querschnitt abgeleitet. — Zur Messung der elastischen Längenänderungen diente ein hölzerner Maaßstab, welcher sich zum Theil an die Scalen der Stäbe anlehnte, und zum Theil auf Rollen aufgehängt und entlastet war; auf diesem Maaßstabe waren zwei Schraubenmikroskope angebracht, die Entfernung ihrer optischen Achsen betrug genau 5 Fuß. — An den Enden der Versuchsstäbe, gerade über den zwei äußersten, in fünf Fuß Entfernung aufgetragenen Theilstrichen, sind mittelst Stellschrauben zwei Scalen befestigt; die dem Preßcylinder zunächstliegende wird die Indexscale, die andere die Meßscale genannt; letztere hat 280 Intervalle, von denen jeder 0,2048 Millimeter beträgt. Die Nullpunkte dieser Scalen befanden sich über den äußersten Theilstrichen der Versuchsstäbe, und es mußte vor der Messung der Faden des einen Schraubenmikroskopes auf den Nullpunkt der Indexscale eingestellt werden, was durch eine horizontale Schraube, welche sich an einen Ansatz der Hülse der Indexscale stemmte, leicht bewirkt werden konnte. Ueberdieß war der Maaßstab durch eine Spiralfeder und eine Vorrichtung, welche das Heben und Senken desselben zuließ, jedoch eine Umdrehung um seine Längenachse verhinderte, mit dem fixen Preßcylinder verbunden; dadurch ist der Maaßstab, indem er durch die Feder leise an den Ansatz der Indexscale gepreßt wurde, gezwungen worden, den Bewegungen der letzteren zu folgen, wodurch man das wiederholte Einstellen auf den Nullpunkt der Indexscale zu vermeiden hoffte; dieser Zweck ist jedoch nicht vollständig erreicht worden, und es mußte jeder Ablesung auf dem Maaßstabe ein neuerliches Einstellen des Mikroskopes vorangehen.

Die mit dem vorstehenden Apparate durchgeführten Versuche sind in der folgenden Tabelle enthalten, und es erscheint nothwendig, zum Verständniß derselben einiges beizufügen. — Bisher begriff man unter Elasticitätsgrenze jene kleinste Belastung pro Flächeneinheit des Querschnittes, welche eine bemerkbare bleibende Verlängerung hervorrufen kann. Diese Grenze scharf zu bestimmen, hängt sehr von der Genauig-

Digitized by Google

keit der Meßinstrumente und von dem Beobachter selbst ab, sowie von der Art, wie die Ausdehnung vorgenommen wird; überdieß kehrt der entlastete Stab nicht sogleich in die Gleichgewichtslage zurück, sondern es findet eine sogenannte elastische Nachwirkung statt, so zwar, daß sich die bleibende Ausdehnung durch einige Zeit beständig ändert, nämlich kleiner wird. Die Unzulänglichkeit dieser Bestimmung wollte schon Werthheim durch seine Definition der Elasticitätsgrenze vermeiden, indem er die bleibende Ausdehnung auf ein bestimmtes Maaß brachte, und unter Elasticitätsgrenze jene specifische Belastung verstand, welche eine bleibende Verlängerung von 0,00005 der ursprünglichen Länge des Stabes hervorzubringen vermag.

Das Messen einer so geringen Länge ist schon an und für sich mit einigen Schwierigkeiten verbunden, auch dürfte sie durch sehr verschiedene Belastungen, die eine kürzere oder längere Zeit einwirken, veranlaßt werden. Ferner sind die Stäbe nie vollkommen gerade, man muß sie etwas spannen, um die ursprüngliche Länge messen zu können, und schon diese geringe Belastung kann möglicherweise bleibende Verlängerungen verursachen. Um diesen Uebelständen zu begegnen, fand sich der Herr Verfasser bewogen, eine neue Definition der Elasticitätsgrenze vorzuschlagen, welche vorzugsweise die Möglichkeit bieten sollte, diese Grenze scharf zu bestimmen, was um so wichtiger ist, als neuerer Zeit nach dem Vorgange von Reuleaux die zulässige Inanspruchnahme der Constructionen immer nur auf die Elasticitätsgrenze bezogen wird.

Wird ein Stab successive belastet und ist die Dauer der Einwirkung jeder Belastung so viele Minuten als die Gewichtsvermehrung Procente der vorangegangenen ganzen Belastung beträgt, wenn ferner L die ursprüngliche Stablänge, P die ganze Belastung, ΔP die Belastungsvermehrung und ΔL den von dem Gewichte $P + \Delta P$ hervorgerufenen bleibenden Längenzuwachs bezeichnet (nachdem es durch $\frac{100 \Delta P}{P}$ Minuten einwirkte), so versteht man unter Elasticitätsgrenze jenen Werth von P, welcher bei dem zugehörigen ΔP und ΔL der Gleichung $\frac{\Delta L}{L} = \frac{1}{100} \cdot \frac{\Delta P}{P}$ ganz oder wenigstens nahezu genügt. Es ist also zur Ermittelung der Elasticitätsgrenze eine Reihe von Versuchen erforderlich, und diese müssen an jener Stelle, wo die Elasticitätsgrenze beiläufig liegen dürfte, mit möglichst kleinen Belastungsvermehrungen ausgeführt werden. Verzeichnet man die bleibenden Verlängerungen als Abscissen und die zugehörigen Belastungen als Ordinaten, so erhält man das Bild der Verlängerungscurve, und es ist der Winkel, welchen

Digitized by Google

die Berührende in jenem Punkte der Curve, welcher der Elasticitätsgrenze entspricht, mit der Abscissenachse bildet, durch dessen trigonometrische Tangente $\frac{\Delta P}{\Delta L} = \frac{100\,P}{L}$ bestimmt.

Versuche, welche mit zwei Theilen ursprünglich ganzer Stäbe ausgeführt wurden, zeigten, daß die Größe der Belastungsvermehrung, sowie die Einwirkungsdauer innerhalb gewisser Grenzen auf die Lage der Elasticitätsgrenze fast ohne Einfluß sind; so betrug bei einem Puddeleisen von Motala die Belastungsvermehrung bei dem einen Stabtheile 7,1 Pfd. und die jedesmalige Einwirkung 2 Minuten, bei dem anderen 14,4 Pfd. und die Dauer bloß $^1/_2$ Minute; die Elasticitätsgrenze wurde im ersteren Falle mit 431, im zweiten mit 435 ermittelt, somit eine geringe Abweichung. Bemerkenswerth ist, daß wenigstens bei weichem Eisen die Elasticitätsgrenze nach dieser Definition, wenngleich immer höher, doch nicht bedeutend höher liegt als nach Werthheims Definition, wiewohl die bleibenden Verlängerungen im ersten Falle bedeutend größer sind als 0,00005 der ursprünglichen Länge; der Grund dessen liegt darin, daß die Verlängerungen an dieser Stelle sehr rasch zunehmen, die Curve eine größere Neigung gegen die Abscissenachse annimmt. Darin liegt auch der Beweis, daß diese Definition der Elasticitätsgrenze sehr glücklich für Eisen und Stahl gewählt ist, denn sobald die Belastungen nur wenig darüber vermehrt werden, so gestalten sich die bleibenden Verlängerungen schon sehr bedenklich, was sich auch äußerlich durch das Abfallen des Glühspans kennzeichnet. — In diesem Sinne ist die Lage der Elasticitätsgrenze in der Tabelle bestimmt worden, mit Ausnahme der Stäbe Nr. 1 bis 59, welche von den Herren Thalén und Cronstrand bestimmt wurde, und worin als Elasticitätsgrenze derjenige Punkt der Verlängerungscurve gewählt wurde, welche der Maximalkrümmung entspricht, was auf graphischem Wege bestimmt wurde. — Hr. Styffe verließ diese Art der Bestimmung der Elasticitätsgrenze, weil sie von dem gewählten Maaßstabe bei der Bezeichnung der Curve nicht unabhängig ist; im übrigen weicht die so bestimmte Elasticitätsgrenze von der nach obiger Definition nur unbedeutend ab. —

Durch mehrmaliges Strecken, sowie durch anderweitige mechanische Bearbeitung wird die Elasticitätsgrenze erhöht, welche Eigenthümlichkeit des Eisens und Stahles durch folgenden Versuch dargethan ist. Ein Stab von Puddelstahl wurde successive bis 815 Pfd. pro Quadratlinie belastet, sodann wurde er noch zehnmal mit derselben Belastung ausgedehnt, wobei die bleibenden Verlängerungen immer kleiner geworden sind; schließlich wurde derselbe Stab zweimal mit geringeren, bis zu 930 Pfd.

Digitized by Google

gesteigerten Belastungen gedehnt, und es sind die drei Verlängerungscurven verzeichnet worden. Die erste Curve ergab die Elasticitätsgrenze bei 685, die zweite bei 835 und die dritte bei 925 Pfd.; es erlitt also diese eine Erhöhung von 240 Pfd. Bemerkenswerth ist es, daß die in der Richtung der Abscissen verlaufenden Curvenäste in derselben Richtung liegen, was auch bei vielen anderen Versuchen immer so gefunden worden ist, sobald nur die Versuchsreihen nacheinander folgten und die Temperatur während derselben constant blieb. — Die bleibenden Verlängerungen sind nicht den ganzen Belastungen, sondern ihren Differenzen proportional, sie werden vorzüglich für Eisen und weiche Stahlsorten kurz nach Erreichung der Elasticitätsgrenze sehr bedeutend, weßhalb die Curven hier einen gegen die Abscissen nahezu convexen Theil besitzen, welcher möglicher Weise von der Erwärmung in Folge der Dehnung herrühren kann; wenigstens zeigte die Verlängerungscurve eines Stabes, als er mit Wasser umgeben war, welches eine gleiche Temperatur bedingte, nicht mehr diesen convexen Theil. —

Als Maaß der absoluten Festigkeit erscheint die Bruchbelastung pro Flächeneinheit des ursprünglichen Querschnittes. Für die Dehnbarkeit oder Zähigkeit gelten die bleibende Verlängerung des Stabes nach dem Zerreißen und die Contraction des Bruchquerschnittes; jene wird ermittelt, indem man den eingetheilten Versuchsstab nach dem Zerreißen mißt und diejenige Abtheilung, in welcher der Bruch erfolgte, nicht berücksichtigt. — Wenn Strecken und Kalthämmern die Elasticitätsgrenze und Festigkeit erhöhen, die Dehnbarkeit hingegen vermindern, so hat das Glühen gerade die entgegengesetzte Wirkung, und das in einem um so höheren Maaße als die angewendete Temperatur höher war. —

Es ist schon angeführt worden, daß die bleibenden Verlängerungen zwischen der Elasticitätsgrenze und Bruchbelastung der Belastungsdifferenz nahe proportional sind, wie das auch der Verlauf der Verlängerungscurve zeigt; aus diesem Grunde ist auch die Angabe der percentualen Längenveränderung für eine gewisse Belastungszunahme, zwischen jenen Grenzen, ein Maaß für die Dehnbarkeit. Diese ist am geringsten für kohlenstoffreiche Stahlsorten, und nimmt zu mit der Abnahme des Kohlengehaltes, so daß sie bei weichem Eisen den größten Werth erlangt. — Es ist wahrscheinlich, daß sich in dieser Hinsicht noch eine größere Gesetzmäßigkeit herausstellen würde, wenn die zu den Versuchen verwendeten Stäbe homogen und von durchaus gleicher Stärke gewesen wären, denn da hier bloß die bleibenden Verlängerungen in jenen Abtheilungen, wo der Bruch nicht erfolgte, berücksichtigt sind, so muß die Beschaffenheit der Bruchstelle auf jene von großem Einfluß seyn; ist sie z. B. unganz oder

Digitized by Google

sonst nicht fehlerfrei, so wird die Ausdehnung vorzüglich an derselben Platz greifen, und die übrigen Theile des Stabes wenig alteriren. —

Der Kohlenstoffgehalt steht im innigen Zusammenhange mit den elastischen Eigenschaften des Stahles und Eisens, und die Versuche lehren, daß mit zunehmendem Kohlengehalte bis ungefähr 1,2 Proc. auch die Elasticitätsgrenze und Festigkeit zunehmen, die Dehnbarkeit hingegen abnimmt.

Der Einfluß des Phosphorgehaltes wurde durch Versuche mit 0,24 bis 0,29 Proc. phosphorhaltigen Eisensorten von Cleveland und Aeryd ermittelt. Die ersteren zeichneten sich durch großen Schlackengehalt (spec. Gewicht = 7,65) aus, während das Aeryd-Eisen ziemlich schlackenfrei war. Die Festigkeit derselben war groß, und sie konnten den besten Eisensorten an die Seite gestellt werden. Rothglühhitze veränderte sie nicht, und erst Weißglühhitze übte eine Wirkung, jedoch bloß auf das schlackenfreie Aeryd-Eisen, welches alsdann mit grobkrystallinischer Bruchfläche riß, und seine Festigkeit sich auffallend verringerte; das Cleveland-Eisen zeigte sich im Bruche wenig und in der Festigkeit fast gar nicht geändert. — Bezüglich dieser Thatsache macht der Hr. Verfasser die Ansicht geltend, daß Phosphor bloß die Härte und Festigkeit innerhalb der Eisenkrystalle erhöht, die Cohäsion derselben jedoch verringert; Weißglühhitze bewirkt das Krystallinischwerden, jedoch nur bei schlackenfreiem Eisen, wie jenes von Aeryd und beeinträchtigt dadurch die Festigkeit, während wie bei dem Cleveland-Eisen die eingeschlossene Schlacke, ohne sich selbst zu verändern, die Gruppirung der Atome zu Krystallen verhindert, die Festigkeit dieses Eisens daher nicht leidet. Die Elasticitätsgrenze wird bei diesem Eisen durch Weißglühhitze nicht merklich geändert. Auf Stahl hat Phosphor einen nachtheiligeren Einfluß, und es soll ein geringer Gehalt die Ursache seyn, daß er bei öfterem Glühen rascher degenerirt wird; guter Stahl hat nie einen höheren Phosphorgehalt als 0,04 Proc. aufzuweisen.

Wird der Stahl und selbst Eisen erhitzt und rasch abgekühlt, so wird ihre Elasticitätsgrenze erhöht und die Dehnbarkeit verringert. Die absolute Festigkeit wird durch Härtung ebenfalls erhöht, sobald diese auf passende Art vorgenommen wird. Bei härterem Stahl wird, wenn die vorangehende Erhitzung bedeutend war und das Abschrecken im Wasser vorgenommen wurde, die Festigkeit sehr wesentlich verringert, indem dadurch eine besondere Art von Spannungen im Material auftritt, welche jedoch durch nachheriges Glühen (Anlassen) beseitigt werden.

Der Elasticitätsmodul des Stahles und Eisens wurde durch Ausdehnung von Stäben mit 4 — 5 Fuß Länge und 9 — 16 Quadratlinien

Digitized by Google

Querschnitt ermittelt. Der Hr. Verfasser wollte die Fehlerquellen umgehen, welche bei der Bestimmung des Moduls aus Biegungsversuchen wegen der dabei stattfinden Voraussetzung seiner Gleichheit für Zug und Druck, oder nach Werthheim aus den elastischen Verlängerungen von Drähten, wegen der unzureichenden Bestimmung ihres Querschnittes aus dem specifischen Gewichte entspringen.

Die Berechnung geschah nach der Formel $E = \frac{l}{a} \cdot \frac{P_1 - P}{L_1 - L}$, worin E den Zugmodul, l die ursprüngliche Länge und a den Querschnitt, ferner L_1 und L die den Spannungsgewichten P_1 und P entsprechenden Stablängen bedeuten. — Der benutzte Apparat ist der früher beschriebene. Um die Temperatur der Stäbe jederzeit bestimmen zu können, waren sie in ein enges Messingrohr eingeschlossen und die beiderseits so viel hervorragenden Enden derselben, als zur Befestigung der Scalen und zur Verbindung mit den Querstücken des Apparates nothwendig war, durch Kautschukröhrchen abgedichtet; die Stäbe sind mit einer Flüssigkeit umgeben und ihre Temperatur durch eingesetzte Thermometer bestimmt worden, das Rohr, um auf den Stab nicht zu drücken, durch Gegengewichte entlastet. — Die durch das eigene Gewicht des Stabes hervorgerufene Einbiegung wurde ebenfalls in Rechnung gezogen; zu diesem Behufe waren in der Mitte und senkrecht auf die Achse des geraden Rohres zwei zu einander rechtwinkelige und gegen den Horizont unter 45° geneigte Messingröhrchen angebracht; in diesen bewegten sich zwei Stäbe, welche mit dem einen Ende auf dem Versuchsstabe aufruhten, und mit dem anderen auf Zeigerhebel wirkten; letztere waren auf diese Weise gezwungen, den transversalen Bewegungen des Versuchsstabes zu folgen, und die Coordinaten des Stabachsenmittels mit Rücksicht auf ein unter 45° geneigtes Achsensystem anzugeben. Wird annähernd vorausgesetzt, daß die Stabachse nach einem Kreisbogen gekrümmt ist, so dienen die Coordinaten des Pfeiles und die jederzeit meßbare Sehnenlänge zur Bestimmung der Bogenlänge.

Diese in den äußersten Umrissen skizzirte Einrichtung des Apparates ermöglichte die nothwendigen Correcturen wegen der Einbiegung des Stabes und der Temperaturänderungen während des Versuches in der Längendifferenz $L_1 - L$ anzubringen. Die Resultate der Untersuchungen ergaben, daß der Modul für Stahl von verschiedenen Härtegraden und gutes Eisen nicht viel verschieden ist, und mit dem specifischen Gewichte des Materiales abnimmt. Im Mittel beträgt er für Stahl und Eisen von 7,8 spec. Gewicht 269,0370 Ctr. pro Quadratzoll und ist sogar bei gutem Bessemereisen mit 298,930 Ctr. gefunden worden; bei kaltbrüchigem und schlackenhaltigem Eisen von 7,4 spec. Gew. betrug er bloß 239,1440 Ctr.

Digitized by Google

Eigenthümlich ist der Einfluß einer bleibenden Ausdehnung auf die Größe des Moduls; allerdings verursacht diese bekanntlich eine Verminderung des spec. Gewichtes, und wie gesagt nimmt mit letzterem auch der Elasticitätsmodul ab, allein es reicht das nicht zur vollständigen Erklärung hin. — So wurde bei einem Stabe von Bessemerstahl aus Högbo der Elasticitätsmodul mit 274,4170 Ctr. gefunden; nachdem er eine bleibende Verlängerung von 0,5 Proc. erfuhr, betrug dieser bloß bloß 249,1880 Ctr. und als er im Paraffinbade auf 130° erwärmt wurde und langsam erkaltete, wurde er wieder mit 272,5040 Ctr. gefunden; nach einer nochmaligen, durch eine Stunde andauernden Erwärmung wurde er ebenso wie vor der Streckung gefunden, es kehrte also die ganze elastische Kraft zurück. Wird ein so verstreckter Stab geglüht, so kommt es sogar vor, daß der Elasticitätsmodul höher gefunden wird.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXI.

Neue Untersuchungen über die Theorie der Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Verfahren; von A. Scheurer-Kestner.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 615; März 1867.

Meine früheren Untersuchungen über diesen Gegenstand[50] haben mich zu den beiden nachstehenden Schlußfolgerungen geführt:

1) Die Sodarückstände enthalten kein Calciumoxysulfuret; sie bestehen aus einem zuweilen etwas Aetzkalk enthaltenden Gemenge von Schwefelcalcium und kohlensaurem Kalk.

2) Die erste Reaction, welche im Sodaofen stattfindet, ist die Reduction des schwefelsauren Natrons zu Schwefelnatrium; dann erfolgt die Umwandlung dieses Salzes in kohlensaures Natron durch seine Doppelzersetzung mit der zugesetzten Kreide.

Diese Schlüsse fanden ihre erste Bestätigung durch einen alten, aber nicht veröffentlichten und erst im J. 1864 gedruckt erschienenen Aufsatz Dubrunfaut's.[51] Der Hauptversuch dieses Chemikers ist genau derselbe wie der, auf welchen ich mich gestützt habe.[52]

---

50 Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 130, Bd. CLXXV S. 290 und Bd. CLXXX S. 51.

51 In Les Mondes, Nummer vom 17. März 1864.

52 Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 134.

Digitized by Google

E. Kopp[53] und P. W. Hofmann[54] haben die Richtigkeit der ersten jener beiden Schlußfolgerungen bekämpft, Pelouze dagegen stimmte derselben bei und man kann jetzt in Wahrheit sagen, daß die Frage der Existenz des Calciumoxysulfurets in negativer Weise ihre Lösung gefunden hat.

Anders verhält es sich mit der zweiten Folgerung, gegen welche J. Kolb in Amiens[55] aufgetreten ist. Da dieser Chemiker „unüberwindliche Schwierigkeiten bei der Bereitung kleiner Mengen von Soda im Laboratorium mit Anwendung von Schmelztiegeln" fand, so ist er der Ansicht, daß zur Endreaction die Gegenwart der von den Herdgasen herrührenden Kohlensäure nothwendig sey.

Kolb's zweiter Einwurf stützt sich auf den möglichen Ersatz des kohlensauren Kalks durch Calciumoxyd oder Oxydhydrat.

Beide Einwürfe will ich im Nachstehenden einer eingehenderen Prüfung unterwerfen.

Der erste derselben steht im Widerspruche mit dem in meiner Abhandlung Gesagten, daß man bei Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln und mit Anwendung von Schmelztiegeln, die durch ein Holzkohlenfeuer erhitzt werden, eine Rohsoda von sehr guter Qualität darzustellen im Stande ist.[56] Ich habe diese Versuche vielfach wiederholt und immer dieselben Resultate erhalten. Mit Anwendung von Thontiegeln, die mit Holzkohle erhitzt wurden oder von Platintiegeln, zu deren Erhitzung ich eine Weingeistlampe benutzte, erhielt ich stets Rohsoda von mehr oder weniger hohem Gehalt, je nach der Wirksamkeit der gegen die störenden Einwirkungen der Luft oder einer zu hohen Temperatur getroffenen Vorsichtsmaßregeln.

Da indessen die Ausführung der Operation in direct erhitzten Tiegeln wegen des gasförmigen Mediums, in welchem die letzteren mehr oder weniger der Einwirkung von Kohlensäure ausgesetzt sind, bezüglich der Bildung des Kohlensäuresalzes doch zu Zweifeln Anlaß geben konnte, so suchte ich eine andere Methode aufzufinden, welche beim Operiren in geschlossenem Gefäße zu derartigen Einwürfen durchaus keinen Anlaß geben kann.

Zu diesem Zwecke stellte ich die Tiegel in die flüssige Rohsoda

53 Polytechn Journal Bd. CLXXX S. 136.

54 Comptes rendus, t. LXII p. 291.

55 Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 362.

56 Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. I p. 412; polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 130 und Bd. CLXXV S. 290.

Digitized by Google

in dem Augenblicke, in welchem letztere aus dem Ofen gezogen wird. Durch die geschmolzene Masse, welche die Tiegel zu der erforderlichen Temperatur erhitzt und jede Einwirkung der Luft verhindert, werden sie gleichzeitig vor dem Einflusse jeder anderen Kohlensäurequelle — die Reduction des schwefelsauren Natrons ausgenommen — geschützt. Die angewendeten Gefäße waren Porzellantiegel von je 50 Kubikcentimet. Inhalt; dieselben wurden durch aufgelegte, mit Kupferdraht festgebundene Deckel nur unvollständig verschlossen.

Erst nach vollständigem Erkalten der erstarrten Rohsoda wurden die Tiegel aus der letzteren herausgenommen und dann schritt ich zur Untersuchung ihres Inhalts.

Ein Gemenge aus:

schwefelsaurem Natron	100 Thle.
Holzkohle	16 „
kohlensaurem Kalk	70 „

gab, auf diese Weise behandelt, eine poröse, der Rohsoda ähnliche Schmelze, welche in manchen Fällen 92 Proc. kohlensaures Natron enthielt.

Diese Versuche berechtigen mich zu dem Schlusse, daß Rohsoda in Schmelztiegeln dargestellt werden kann, ohne daß Herdgase zugegen sind und auf das Schmelzgut einwirken.

Derselbe Versuch, mit Anwendung eines Ueberschusses von kohlensaurem Kalk abgeführt, gab ein analoges Resultat. Das erhaltene Natronsalz enthielt kein Aetznatron — ein offenbarer Beweis, daß eine Reduction des kohlensauren Kalks nicht stattgefunden hatte, während das schwefelsaure Natron reducirt worden war.

Uebrigens stimmte auch der folgende Versuch mit dem im Vorstehenden erörterten überein.

Drei Tiegel wurden in die geschmolzene Rohsoda gestellt. Der erste derselben, welcher zur Gegenprobe dienen sollte, enthielt die gewöhnliche Beschickung; der zweite reinen kohlensauren Kalk; der dritte ein Gemenge von 50 Proc. kohlensaurem Kalk und 6 Grm. Holzkohle.

Nach der Operation enthielt der erste Tiegel Rohsoda; der Inhalt der beiden anderen hingegen war unverändert geblieben. Wir kommen damit also zu der zweiten Schlußfolgerung: selbst bei Gegenwart von Holzkohle erfordert der kohlensaure Kalk zu seiner Zersetzung eine Temperatur, welche höher ist als die zur Reduction des schwefelsauren Natrons nothwendige. Es ist demzufolge ganz natürlich, daß die Laugen von der in Schmelztiegeln, selbst mit großem Ueberschusse von kohlensaurem Kalk dargestellten Rohsoda, kein Aetznatron enthalten.

Digitized by Google

Es bleibt nun noch zu untersuchen, ob die bei der Reduction des Sulfats gebildete Kohlensäure zur Reduction unumgänglich nothwendig ist. Es scheint mir, daß diese Frage negativ beantwortet werden kann; denn wenn man diese Kohlensäure aus dem Spiele läßt, mit anderen Worten, wenn man fertig gebildetes Schwefelnatrium anwendet, so erhält man kohlensaures Natron. Man darf demnach folgern: zur Umwandlung des schwefelsauren Natrons in kohlensaures Natron ist freie Kohlensäure nicht unumgänglich nothwendig.

Ersetzt man die Kreide durch Calciumoxyd (Aetzkalk) oder Calciumoxydhydrat, so findet ganz dieselbe Reaction statt. Zunächst entsteht Kohlensäuresalz und dieses wirkt dann auf das Schwefelnatrium. Auf der Sohle des Sodaofens ist diese Bildung von Carbonat ganz natürlich, denn in dem Augenblicke, wo das Gemenge in den Ofen gebracht wird, trifft es mit einer großen, aus dem Herde herrührenden Kohlensäuremenge zusammen. Ja man kann sogar im Schmelztiegel die Kreide durch Kalk oder Kalkhydrat ersetzen. Ein Gemenge aus:

Kalk (Calciumoxyd)	28 Thln.
schwefelsaurem Natron	71 „
Holzkohle	18 „

in Tiegeln in flüssige Rohsoda gestellt, gab ein Salz, welches manchmal bis 94 Proc. von Aetznatron ganz freies kohlensaures Natron enthielt. Sogar beim Versetzen einer aus Kreide, Sulfat und Kohle gemengten Beschickung mit Aetzkalk, welche in einem Tiegel der Hitze der geschmolzenen Rohsoda ausgesetzt wurde, gab die erhaltene Schmelze ein von Aetznatron freies Salz; dieses Resultat wurde z. B. mit folgender Beschickung erhalten:

schwefelsaures Natron	71 Thle.
Holzkohle	18 „
kohlensaurer Kalk	50 „
Aetzkalk	10 „

Demnach wird in dem Momente, in welchem sich das schwefelsaure Natron zersetzt, die bei dieser Zersetzung gebildete Kohlensäure vom Kalke gebunden; also wandelt sich der Aetzkalk unter diesen Umständen, d. h. bei der Temperatur, bei welcher Zersetzung des Sulfats stattfindet, in Kohlensäuresalz um.

Aus diesen Thatsachen läßt sich der nachstehende Schluß ziehen: bei Anwendung von Kreide so gut, als von Aetzkalk oder Kalkhydrat trifft das Schwefelnatrium im Augenblicke seiner Entstehung mit kohlensaurem Kalk zusammen.

Wir sind demzufolge berechtigt, das zweite Stadium der Reaction,

Digitized by Google

durch welche die Bildung der Rohsoda vermittelt wird, als eine zwischen dem Schwefelnatrium und der Kreide stattfindende doppelte Zersetzung anzusehen.

Diese Versuche gestatten mir, die gedachte, aus dem Inhalte meines ersten Aufsatzes gezogene Schlußfolgerung aufrecht zu erhalten; doch muß ich allerdings dieselbe bezüglich der nützlichen Wirkung eines Ueberschusses von Kalkstein etwas modificiren. Ich hatte die Ansicht ausgesprochen, daß der Ueberschuß des Kalksteins zum Ersatze desjenigen Antheiles dieser Substanz dienen müsse, welcher zufällig in Aetzkalk verwandelt wurde, bevor die Zersetzung des schwefelsauren Natrons vollständig stattgefunden hat. Allein der Nutzen dieses Zusatzes von überschüssigem kohlensauren Kalke muß anderswo gesucht werden. Außer dem Vortheile, daß dadurch die Berührungspunkte zwischen Kalkstein und Schwefelnatrium vervielfacht werden, gewährt dieser Ueberschuß noch den Nutzen, daß die erhaltenen Salze weißer, d. h. weniger schwefelhaltig ausfallen, indem durch die Gegenwart von Aetznatron in den Laugen die zwischen der Lösung des kohlensauren Natrons und dem Schwefelcalcium stattfindende doppelte Zersetzung verzögert wird. Wir verdanken die Kenntniß dieser Thatsache den sehr genauen und entscheidenden Versuchen Kolb's.

Was die durch die Praxis sanctionirte Anwendung eines Ueberschusses von Kohle anbetrifft, so dient ein Theil derselben zur Reduction des kohlensauren Kalkes; ein anderer, bedeutender Antheil jedoch wird durch den Sauerstoff der Herdgase verbrannt. Besondere Analysen haben mich überzeugt, daß diese Gase stets mindestens 10 Proc. Sauerstoff enthalten.

Der Theorie nach würden zur Darstellung von Rohsoda nur die äquivalenten Mengen von schwefelsaurem Natron und Kreide, außer der zur Reduction des schwefelsauren Natrons nöthigen Quantität Kohlenstoff erforderlich seyn; dabei müßte aber gleichzeitig die Beschickung vor der oxydirenden Einwirkung der Luft und der Herdgase geschützt und die geeignete Temperatur, ohne eine Ueberschreitung derselben, erreicht werden.

Die im Flammofen stattfindenden Vorgänge sind die folgenden:

Die Beschickung bildet auf der Ofensohle eine mehrere Centimeter hohe Schicht. Zunächst reducirt sich der obere Theil derselben, und in diesem ist die Reaction bereits ziemlich weit vorgeschritten, wenn durch das erste Umkrücken die Oberfläche des Einsatzes erneuert wird. Der in der teigig gewordenen oberflächlichen Schicht entstandene Aetzkalk wird durch Aufnahme der in Folge der Reduction des schwefelsauren Natrons der tiefer liegenden Schichten entwickelten Kohlensäure wieder zu kohlensaurem Kalk. In dem Augenblicke, in welchem das schwefelsaure Natron

Digitized by Google

in Fluß geräth, zieht es sich in den Kalkstein ein und zersetzt sich in demselben.

Sobald alles schwefelsaure Natron in dieser Weise zersetzt worden ist und die Kohlensäureentwickelung nachläßt, erhöht sich die Temperatur der Schmelze und der überschüssige Kalkstein beginnt sich zu zersetzen, wobei sich Kohlenoxyd bildet. Die Entwickelung dieses Gases ist ein werthvolles Kriterium zur Erkennung der Beendigung des Processes, da diese Erscheinung erst dann eintritt, wenn die Masse sich verdickt und in Folge dieser Gasentwickelung die ihrer Auslaugung so günstige poröse Beschaffenheit annimmt. Berücksichtigen wir nur die zur Zersetzung des schwefelsauren Natrons und der Kreide nothwendige Kohlenstoffmenge, so lassen sich die stattfindenden Reactionen durch die nachstehenden drei Gleichungen ausdrücken (Na = 23, S = 32, O = 16, C = 12, Ca = 40 gesetzt):

Erstes Stadium: $5\underbrace{NaO,SO^3}_{\text{schwefels. Natron}} + 10\,C = 5\,NaS + 10\,CO^2.$

Zweites Stadium: $5\,NaS + 5\underbrace{CaO,CO^2}_{\text{Kreide}} = 5\,NaO,CO^2 + 5\,CaS.$

Drittes Stadium: $2\,CaO,CO^2 + 2\,C = 2\,CaO + 4\,CO.$

LXII.

Ueber die fabrikmäßige Darstellung der schwefelsauren Magnesia; von J. H. Swindells.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 178; April 1867.

Es ist nicht allgemein bekannt, daß gegenwärtig (in England) Bittersalz zur Verwendung beim Schlichten der Kette mittelst der Stärkemaschine in sehr großem Maaßstabe fabricirt wird. In Manchester werden wöchentlich beiläufig 150 Tonnen von diesem Salze zu dem gedachten Zwecke abgesetzt.

Eine kurze Mittheilung über das jetzt übliche Verfahren zur fabrikmäßigen Gewinnung der schwefelsauren Magnesia dürfte demnach für manchen Leser von Interesse seyn.

Für diese Fabrication sind folgende Apparate erforderlich:

1) Ein Digestor; ein quadratischer, mit starkem Bleiblech ausgefütterter Kasten. Am Boden und bis etwa drei Fuß darüber an den Seiten

Digitized by Google

desselben sind Stein- oder Schieferplatten angebracht, um das Bleifutter gegen die Einwirkung des Dolomits oder dolomitischen Kalksteines zu schützen, welcher in Folge der Einwirkung der Säure oft sehr stark aufschäumt. Die Dimensionen dieses Digestors sind verschieden.

2) Ein Abklärgefäß, aus Bleiblech oder durch Cement gut mit einander verbundenen Steinplatten angefertigt.

3) Eine eiserne, mittelst Dampf oder unmittelbar durch Feuer geheizte Abdampf- oder Siedpfanne.

4) Kühlgefäße, die meist aus Holz bestehen; ich empfehle indessen dieselben aus Stein- oder Schieferplatten zusammenzusetzen, oder noch besser aus einem einzigen Stein- oder Schieferblock anfertigen zu lassen.

5) Ein hölzernes Abtropfgefäß, in welchem von dem ausgekrückten Bittersalze die Mutterlauge abtropft; dasselbe kann von beliebiger, wenn nur zweckentsprechender Form und Größe seyn.

6) Ein Trockenraum zum Trocknen des Salzes; derselbe kann aus Bretern und von jeder beliebigen Größe construirt werden, muß aber einen hohlen, etwa achtzehn Zoll hohen Boden haben, durch welchen mittelst Röhren zum Heizen des über ihm befindlichen Trockenraumes Dampf geleitet wird.

7) Ein Aussüß- oder Waschgefäß zum Auswaschen der aus dem Klärgefäße ausgetragenen Bodensätze.

8) Ein Dampfkessel.

Das Verfahren selbst ist das folgende. Zunächst wird der Digestor, dessen Dimensionen wir beispielshalber zu 6 Fuß im Quadrat bei 7 Fuß Tiefe annehmen wollen, mit 3 Tonnen Dolomit oder dolomitischem Kalkstein beschickt. Dann wird die Schwefelsäure — in dem vorliegenden, als Beispiel gewählten Falle, die Quantität von 12 gewöhnlichen Ballons — aufgegossen und darauf soviel Wasser zugesetzt, daß die Flüssigkeit ein specifisches Gewicht von 1,125 bis 1,130 zeigt. Man läßt nun Säure und Wasser ungefähr eine Stunde lang auf die Beschickung einwirken und leitet dann durch ein ungefähr $^3/_4$ Zoll im Lichten weites, etwa bis in die Mitte des Digestors hineinreichendes Bleirohr Dampf aus dem Kessel in das Digestionsgefäß. Nach Verlauf von acht bis zwölf Stunden prüft man die Flüssigkeit auf ihre Sättigung.

Wenn sich die Säure in genügendem Grade neutralisirt hat, so muß die Flüssigkeit 26^0 bis 30^0 Baumé zeigen; sie wird dann mittelst eines Hahnes in das Abklärgefäß abgelassen. Zeigt sie noch eine Spur von überschüssiger Säure, so wird diese neutralisirt und ein etwa vorhandener Eisengehalt wird durch eines der bekannten Mittel abgeschieden.

Digitized by Google

Die Lösung gebraucht etwa drei Stunden, um sich zu klären. Dann wird sie mittelst eines Hebers in die Siedpfanne übergehoben.

Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis man die zu einem Sude genügende Menge von Lösung erhalten hat, wobei stets dafür gesorgt werden muß, daß dieselbe ganz säurefrei ist, also eine alkalische Reaction zeigt. Dann wird der Inhalt der Siedpfanne durch Abdampfen concentrirt bis er eine Dichtigkeit von etwa 38° Baumé zeigt; sobald dieser Punkt erreicht ist, sperrt man den Dampf — wenn solcher zum Heizen benutzt wurde — ab und überläßt die Flüssigkeit mehrere Stunden lang sich selbst, damit die in ihr suspendirten Theilchen sich absetzen können. Stets muß Sorge getragen werden, daß die Lösung sich möglichst vollständig abklärt; ist dieß geschehen, so wird sie in die Kühlgefäße abgelassen und in denselben in bestimmten Zwischenräumen umgerührt, damit das Salz in kleinen Krystallen anschießt. Sobald die Abscheidung der Bittersalzkrystalle aufgehört hat, wird die Mutterlauge abgelassen und in die Siedpfanne zurückgepumpt; dann wird frische Lösung aus dem Digestor hinzugefügt und wieder in der beschriebenen Weise versotten u. s. f. Das ausgeschiedene Salz wird aus den Kühlgefäßen auf die Trockenbreter in den Trockenraum gebracht und hier getrocknet; die Temperatur des letzteren darf 27° C. nicht übersteigen. Nachdem es hinlänglich abgetrocknet ist, wird es gesiebt, zuweilen auch gemahlen und dann in Fässer verpackt. Die in den Klärgefäßen enthaltenen Bodensätze werden in das Waschgefäß gebracht und in demselben ausgewaschen; das abgelaufene und filtrirte Waschwasser wird mit der Mutterlauge in der Siedpfanne vereinigt.

Es kommt selbstverständlich sehr wesentlich darauf an, das Bittersalz möglichst rein und frei von Eisenoxyd ꝛc. zu erhalten. Das Vorhandenseyn von Eisen läßt sich mittelst Schwefelammonium, Kaliumeisencyanür, Kaliumeisencyanid ꝛc. leicht erkennen.

Der Zusatz von Bittersalz kann nur den Zweck haben das Gewicht der Kettenschlichte zu vermehren, und in der Folge dürfte dieses Salz durch Chlorbaryum ersetzt werden, welches ihm zu dem gedachten Zwecke weit vorzuziehen ist, indem dann der gewebte Stoff weit weniger dem Stockigwerden unterworfen ist. Selbstverständlich werden Gewebe, bei deren Fabrication man Chlorbaryum verwendet, weit schwerer. Die nachtheilige Wirkung auf die Gewebe wird hauptsächlich durch die bedeutende Menge des mit den verschiedenen Salzen zugeführten Wassers bedingt. Das Bittersalz enthält 51,21 Proc., Chlorbaryum dagegen nur 14,77 Proc. Wasser, letzteres bei einem specifischen Gewichte von 3,049.

Digitized by Google

Die jährliche Production von schwefelsaurer Magnesia nach diesem Verfahren läßt sich auf mehr als 12000 Tonnen veranschlagen.

LXIII.

Ueber das Mattätzen des Glases und eine Tinte zum Mattschreiben auf Glas; von Keßler.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 177; Januar 1867.

Vor einigen Jahren führte ich das Graviren oder Aetzen des Glases mittelst Fluorwasserstoffsäure bei der Krystallglasfabrication ein. Zur Erleichterung der Ausführung dieses Verfahrens ist die Anwendung einer aus harzigen Substanzen zusammengesetzten Reservage zu empfehlen, welche auf Papier abgedruckt und dann mechanisch auf die zu ätzende Fläche übergetragen wird.

Dieses, seit dem Jahre 1855 von drei großen französischen Häusern — nämlich von den beiden Krystallglasfabriken zu Baccarat und Saint-Louis, sowie von Maréchal und Comp. zu Metz — angewendete Verfahren [57] macht es möglich, eine solche Decorirung des gewöhnlichen wie des Krystallglases zu niedrigem Preise für Gegenstände des täglichen Gebrauches herzustellen.

Anfangs veranlaßte das Bedürfniß der Neuheit, daß man im Gegensatze zu dem Graviren mittelst der Schleifscheibe — wodurch man zunächst immer erst matte Stellen erhält, welche dann, dem Dessin entsprechend, durch Poliren den gewünschten Glanz erhalten — hauptsächlich die Effecte einer von vorn herein glänzenden Gravirung zu erzielen suchte, welche letztere durch Aetzen der betreffenden Stellen mit stark verdünnter Fluorwasserstoffsäure erhalten wird. Es kamen damals Genres in die Mode, bei denen glänzend und vertieft geätzte Zeichnungen auf einem in Relief mattirten Grunde hervortreten. Diese Arbeit wurde mit dem Schleifrade oder mit Sand ausgeführt, indem das vorher vertieft geätzte glänzende Dessin beim Mattschleifen des Hintergrundes mit der Schleifscheibe oder mit dem Sande nicht in Berührung kommt und somit glänzend bleibt.

In der letzteren Zeit hat man, um die Genres zu vervielfältigen

---

57 Man sehe: Keßler, über das Aetzen des Glases mit Flußsäure, zur künstlerischen Verzierung desselben, im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 217.

Digitized by Google

und dem Publicum wieder etwas Neues bieten zu können, ein entgegengesetztes Verfahren eingeschlagen, indem man die Dessins matt herstellt. Da bei diesem Verfahren zu wenig hervorstehende Stellen auf der Oberfläche des zu decorirenden Gegenstandes übrig bleiben, so wurde das Mattiren mittelst der Scheibe begreiflicherweise sehr erschwert, indem bei Anwendung dieses Instrumentes oder des Sandes der Hintergrund sehr leicht verletzt werden kann. Man nahm daher wieder zum Mattätzen mittelst Flußsäure die Zuflucht.

Bekanntlich waren die ersten mit Fluorwasserstoffsäure ausgeführten Aetzungen matt; man benutzte dazu die gasförmige Säure. Bei dieser Methode lassen sich selbstverständlich dieselben Reservagen anwenden, deren man sich beim Aetzen mit wässeriger Flußsäure bedient, weil dieselben von der dampfförmigen Säure weniger angegriffen werden als von der flüssigen. Später bewerkstelligte man das Mattätzen mit Fluorammonium, ein Salz, welches Berzelius als das beste Mittel zum Aetzen des Glases bezeichnet. Es ist mir nicht gelungen, den ersten Erfinder dieses Verfahrens zu ermitteln; vielleicht ist dieses Salz zuerst von Prof. Dr. Böttger in Frankfurt a. M. angewendet worden, welcher (sowie Dr. E. Bromeis in Hanau) schon im Jahre 1844 Glas mit einem „unschädlichen Mittel" ätzte, welches nicht bekannt gemacht wurde.

Im Jahre 1858 nahm ich ein Patent auf die Anwendung der Alkalifluoride in Verbindung mit Säuren, ein Verfahren, mit welchem ich gleichfalls sehr schöne matte Aetzungen erhielt. Die besten Resultate erhielt ich dabei durch Anwendung von Fluorammonium.

Im Jahre 1864 wendeten Tessié du Mothay und Maréchal Bäder von Fluorwasserstoff-Fluorkalium und Fluorwasserstoff-Fluornatrium an, mit denen sie gleiche Erfolge erzielten; nach ihren Vorschriften [58] wird, mit Benutzung meiner Reservagen, in den beiden obenerwähnten Krystallglashütten noch jetzt gearbeitet.

Indessen weicht die Erklärung, welche Tessié du Mothay und Maréchal für die Ursache der Mattätzung geben, von der, zu welcher ich durch meine Beobachtungen gelangt bin, gänzlich ab. Nach ihrer Ansicht bildet nämlich die ihren Bädern zugesetzte fremde Säure eine besondere Verbindung, einen Paarling, welcher die Eigenschaft besitzen soll, das Matt hervorzubringen, und zwar soll dieses Matt nur bedingt werden

---

58 Man sehe: Tessié du Mothay und Maréchal, über das Mattätzen des Glases, im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 213.

Digitized by Google

durch die Unlöslichkeit des Fluorcalciums und des Fluorbleies in Bädern, welche reich an Salzen sind, die begierig Wasser aufnehmen.

Meiner Ueberzeugung nach spielen jedoch diese Salze eine ganz andere Rolle. Dieselben dienen nämlich dazu, auf die Oberfläche des Glases, wo sich die Fluorwasserstoffsäure in Kieselfluorwasserstoffsäure und in Fluosilicate verwandelt, ein schwer lösliches Alkalisluosilicat abzulagern, welches sich in Form von kleinen körnigen Krystallen fest an das Glas ansetzt. Diese Krystalle wirken wie ein punktirter Aetzgrund; sie bilden zahlreiche Unebenheiten auf der Glasfläche und bringen dadurch eine der des Sandes und des Schmirgels gleiche Wirkung hervor. Auch fällt die Aetzung niemals matt aus, wenn das krystallinische Pulver dem Glase nicht fest anhaftet. Der Zusatz von Säure und von Salzen dient nur dazu, den Absatz krystallinisch und anhaftend zu machen; ist dieser anhaftende Absatz nicht krystallinisch, oder sind die ihn bildenden Krystalle zu klein, so entsteht keine matte Fläche, indem im ersteren Falle die Aetzung schon von Anfang an durch eine bleibende Reservage oder schützende Decke (Aetzgrund) verhindert wird, während im zweiten Falle das Matt zu schwach und ohne den charakteristischen seidenartigen Schiller ausfällt.

Wendet man zum Aetzen Fluorammonium an, welches schon für sich, ohne Zusatz einer anderen Säure oder eines anderen Salzes Matt gibt und mit dem man mattirte Flächen von beliebiger Größe herstellen kann, so ist man mit der Loupe, ja selbst mit unbewaffnetem Auge die diese schützende Decke bildenden Krystalle von Kieselfluorammonium zu erkennen im Stande. —

Mit Benutzung eines besonderen Concentrationsgrades des Fluorammoniums ist es mir gelungen, eine beinahe geruchlose Tinte darzustellen, mit der man geläufig mit jeder Feder auf Glas matt schreiben kann. Diese Aetztinte dürfte in Laboratorien, z. B. zum Etikettiren von Flaschen, Cylindern, Röhren ꝛc., sehr gute Dienste leisten; hauptsächlich aber wird sie zum Stempeln und Signiren der für den Handel bestimmten gläsernen Aräometer eine nützliche und sehr erwünschte Anwendung finden.

Digitized by Google

LXIV.

Ueber die Darstellung von chemisch reinem destillirtem Wasser; von Prof. J. Stas in Brüssel.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 204; April 1867.

In meinen „Untersuchungen über die gegenseitigen Beziehungen der Atomgewichte" gab ich die von mir angewendeten Mittel zur Darstellung von reinem destillirtem Wasser für meine Versuche an. Das beste Verfahren zur Zerstörung flüchtiger organischer Substanz, welche von selbst oder durch Vermittelung von Mineralsäuren fixirt werden kann, besteht darin, den Wasserdampf langsam durch ein langes, zickzackförmig gebogenes, mit geröstetem oder durch Hitze oxydirten und dann in einem Ofen zur hellen Rothgluth erhitzten Kupferdrehspänen gefülltes, selbst rothglühendes Kupferrohr zu leiten und das durch Condensirung dieses Dampfes erhaltene Wasser noch einmal, und zwar mit Anwendung eines aus Platin bestehenden Kühlapparates umzudestilliren. Dieses Verfahren, welches hinsichtlich der Qualität des Productes ganz befriedigende Resultate gibt, ist indessen nicht genügend, sobald große Quantitäten von reinem Wasser dargestellt werden müssen; denn das Hindurchströmen des Wasserdampfes durch das rothglühende Kupferrohr veranlaßt eine solche Temperaturerniedrigung, daß das Kupferoxyd auf die organische Substanz nicht mehr einzuwirken vermag, sobald der Dampfstrom etwas zu rasch ist; man ist deßhalb genöthigt ganz langsam zu destilliren, — ein Uebelstand, welcher mich veranlaßte, ein anderes, rascher zum Ziele führendes Verfahren aufzusuchen. Dieß gelang mir auch, und zwar mittelst Anwendung eines Gemisches von mangansaurem und übermangansaurem Kali zur Zerstörung der organischen Substanz. Der Weg, auf welchem ich mittelst dieses Verfahrens die zu meinen Untersuchungen nothwendigen, sehr bedeutenden Mengen von reinem Wasser gewann, ist der folgende.

Zunächst stellte ich mir durch Glühen von Manganoxyd mit Kalihydrat und chlorsaurem Kali mangansaures Kali dar, versetzte die fein gepulverte Salzmasse mit der kleinsten, zur vollständigen Lösung des Mangansäuresalzes erforderlichen Wassermenge und überließ das Ganze in einem verschlossenen Gefäße sich selbst. Von der klar gewordenen, tief grün gefärbten Lösung setzte ich dem zu destillirenden Wasser 4 bis 5 Proc. zu und ließ das Gemisch 24 Stunden ruhig stehen. Auch in die Blase brachte ich 1 bis 2 Liter einer concentrirten Lösung von

Digitized by Google

manganſaurem Kali, nebſt einem gleichen Volum einer Aetzkalilöſung, welche ſo concentrirt war, daß das Manganſäureſalz in verdünnter Löſung längere Zeit der Einwirkung der Wärme ohne Zerſetzung zu widerſtehen im Stande war. Dann füllte ich die Blaſe oder Retorte zu etwa acht Zehntheilen ihres Rauminhaltes mit dem vorher mit manganſaurem Kali behandelten Waſſer und führte nun in der gewöhnlichen Weiſe die Deſtillation ſelbſt aus.

Nachdem das Waſſer in's Kochen gerathen iſt, wird das Feuer gemäßigt, um das Uebertreten der kurze Zeit ziemlich ſtark ſchäumenden Flüſſigkeit zu verhüten. Iſt das Schäumen vorüber, ſo darf das Waſſer ohne jeden Nachtheil ſtark fortkochen. Nachdem ungefähr der zwanzigſte Theil des Waſſers in Form von Dampf übergegangen, iſt nachher der Dampf ganz frei von organiſchen und ſelbſt von unorganiſchen Subſtanzen, wenn das Kühlrohr mit Diaphragmen oder Scheidern verſehen war, durch welche die bei ſcharfem Sieden ſtets mit übergeriſſenen kleinen Tropfen zurückgehalten werden. Auf dieſe Weiſe iſt ein mit dieſer Art von Deſtillation vertrauter Arbeiter im Stande, mit einer einzigen Operation ein Waſſer darzuſtellen, in welchem die Nachweiſung auch nur der geringſten Spur von organiſcher oder von der in der Retorte oder Blaſe enthaltenen, gebundenen Subſtanz unmöglich iſt. Zu aller Sicherheit deſtillirte ich gewöhnlich das auf die angegebene Weiſe erhaltene Waſſer nochmals um, indem ich die Vorſicht gebrauchte, als Kühlapparat ein langes, mit Gold gelöthetes Platinrohr vorzulegen.

Ich muß noch bemerken, daß, wenn ich anſtatt Brunnenwaſſer Regenwaſſer zur Darſtellung von chemiſch-reinem deſtillirtem Waſſer mittelſt manganſauren Kalis benutzte, das Deſtillat einen merklichen Ammoniakgehalt zeigte — ein Beweis, daß dieſe Baſe durch das Manganſäureſalz nicht zerſetzt wird. In dieſem Falle iſt es unumgänglich nothwendig, das Waſſer unter Zuſatz einiger Tauſendtheile von einfach-ſchwefelſaurem Natron oder Kali einer nochmaligen Deſtillation zu unterwerfen.

LXV.

Ueber ein verbeſſertes Verfahren, die Härte des Waſſers zu beſtimmen; von Dr. H. Fleck, Profeſſor am Polytechnicum in Dresden.

Dazu aufgefordert, ein einfaches und möglichſt ſicheres Mittel anzugeben, nach welchem die Keſſelſpeiſewäſſer auf ihren Härtegrad zu prüfen

Digitized by Google

seyen, fand ich Veranlassung, die bisher zu diesem Zwecke angewendeten Methoden, unter welchen die Clark'sche nach Wilson mittelst Kaliseifenlösung[59] als die einfachste erschien, zu prüfen und gelangte dabei zu dem Resultat, daß der Nichtchemiker und derjenige, welchem es um Erzielung schneller Erfolge zu thun ist, mit derselben wenig zuverlässige und maßgebende Resultate erlangen könne. Nur durch Anstellung zahlreicher Versuche und unter Einhaltung ganz bestimmter Concentrationsgrade in der Seifenlösung ist der Sättigungspunkt, d. h. derjenige Grad, bei welchem ein wenigstens 5 Minuten bleibender Schaum die Oberfläche des zu prüfenden Wassers bedeckt, sicher festzustellen. Außerdem bedingt, wie auch Peligot in den Comptes rendus t. LXI p. 425 nachgewiesen hat, die Anwesenheit gelöster, organischer Stoffe im Wasser ein früheres Eintreten bleibender Schaumbildung und macht schon aus diesem Grunde die Methode wenig zuverlässig.

Ich war somit veranlaßt, das Verfahren behufs Beseitigung der hier erwähnten Uebelstände abzuändern und kann nun in Bezug hierauf Folgendes mittheilen:

Unter den auf der Chemnitzer Industrie-Ausstellung befindlichen Apparaten und Chemikalien des Hrn. Apothekers Herb in Pulsnitz befinden sich zwei mit dem Namen „Technischer Gehaltprüfungsapparat" belegte Kästen, in welchen außer mehreren nothwendigen Apparaten und Normalflüssigkeiten zu alkalimetrischen und chlorimetrischen Untersuchungen auch eine Normalseifenlösung zu Wasserprüfungen enthalten ist. Auf der dem Apparate beigegebenen Gebrauchsanweisung befindet sich u. A. folgendes Verfahren zur Wasserprüfung:

„Man nimmt die beigegebenen 2 großen Becherglaser, füllt in jedes eine Bürette mit 100 Kubikcentimetern des zu prüfenden Wassers, dazu 10 Tropfen Lackmustinctur und kocht das Wasser über der Spirituslampe circa 5 Minuten lang. Hierauf setzt man von der Normalsalpetersäure tropfenweise so lange zu dem Wasser, bis dasselbe durch den letzten Tropfen hellroth gefärbt ist. Man füllt nun in die vorher gereinigte Bürette 100 Kubikcentimeter Normalseifenlösung und setzt so lange von dieser zum Wasser des ersten Becherglases, bis dasselbe rein blau geworden ist. Man wendet hier einen Ueberschuß der Seifenlösung an, um die blaue Farbe deutlich zu erhalten. Nun stellt man dieses Becherglas auf eine weiße Unterlage neben das zweite, mit Lackmus und Normalsalpetersäure geröthete Wasser und tropft in dieses die Seifenlösung bis zum Eintritte der blauen Farbe. — 100 Kubikcentimeter Gypswasser

[59] Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 370.

Digitized by Google

brauchen 20 Kubikcentimeter Normalseifenlösung, haben also 20 Härtegrade. Ein Brunnenwasser mit 10 Härtegraden (zu dessen Prüfung man also 10 Kubikcentimeter Seifenlösung brauchte) ist ein hartes Wasser. Flußwasser hat 2—6 Härtegrade."

In dieser kurzen Anweisung ist das Verfahren enthalten, welches ich dem Gehaltprüfungsapparate des Hrn. Herb, von ihm dazu aufgefordert, beigegeben habe, welches besonders auf Einfachheit und genügende praktische Verwerthbarkeit Ansprüche zu machen bestimmt seyn dürfte.

Dasselbe ging aus der Beobachtung hervor, daß eine spirituöse Auflösung von reiner Baumölseife (Marseiller Seife) zu Gypswasser gesetzt, welches vorher mit gerötheter Lackmustinctur gefärbt war, zu stets gleichen Quantitäten verbraucht, eine blaue Färbung der gerötheten Flüssigkeit bedingt. Der Grund zu dieser Erscheinung ist in dem Umstande zu suchen, daß sich in Alkohol gelöste Natronseife mit gelösten Kalksalzen in unlöslichen fettsauren Kalk und in neutrales Natronsalz umsetzt, aber, nach Beendigung dieser Reaction, neutralisirend auf die freie Säure der zugesetzten Lackmustinctur wirkt und hierdurch deren Bläuung herbeiführt. Als Hauptbedingung für das Gelingen dieses Versuches und zur Erzielung gleichlautender Gehaltswerthe ist aber die Abwesenheit von kohlensaurem Natron oder Aetznatron in der Seife zu betrachten. Wird durch einige Tropfen der Seifenlösung eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul geschwärzt, so ist Aetznatron oder Soda in der Seife enthalten und diese dann zur Wasserprüfung untauglich. Unter allen zu den Versuchen verwendeten Seifensorten hat sich die Marseiller Baumölseife als die geeignetste gezeigt.

Fügt man von einer alkoholischen Lösung derselben zu einer gerötheten Auflösung von schwefelsaurer Magnesia, so tritt die Bläuung der Flüssigkeit sofort ein; aber die auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich abscheidende fettsaure Magnesia bleibt so lange schwach geröthet, bis eine dem schwefelsauren Kalk im Gypswasser äquivalente Menge Seifenlösung verbraucht ist.

Letztere Erscheinung tritt aber nicht auf, sobald man Gemische von Kalk- und Magnesialösungen anwendet; diese lassen sich dann wie reines Gypswasser durch den rechtzeitigen Eintritt der blauen Farbe in der Flüssigkeit bestimmen.

Eine Ungenauigkeit scheint der Methode nur insofern anzuhaften, als man bis zum Eintritt der blauen Färbung im Ganzen eigentlich mehr Seifenlösung braucht als zur Fällung des Kalkes nothwendig ist, und als dadurch unter Anwendung gleicher Mengen saurer Lackmustinctur ein stets gleicher Ueberschuß an Härtegraden erwächst, der sich

Digitized by Google

um so mehr geltend macht, je weicher das Wasser ist, d. h. je weniger Seifenlösung man sonst zur Abscheidung des Kalkes im Wasser gebraucht hätte. Aber gerade dieser Umstand ist es, der, entsprechend ausgenutzt, die Methode insoferne zu einer sehr sicheren macht, als man dadurch gleichzeitig in den Stand gesetzt wird, außer der vorübergehenden auch die permanente Härte des Wassers zu bestimmen.

Aus der oben citirten Gebrauchsanweisung ersieht man nämlich, daß das mit Lackmustinctur gefärbte Brunnen-, Quell- oder Flußwasser zunächst 5 Minuten lang gekocht werden soll. Die Veranlassung hierzu gibt der Umstand, daß, soferne das Wasser doppelt-kohlensauren Kalk in Lösung enthält, dieser die Lackmustinctur röthet, und erst beim Kochen durch Verluste an Kohlensäure als unlöslicher kohlensaurer Kalk unter Bläuung der Flüssigkeit sich abscheidet. Fügt man nun zu dem gekochten Wasser tropfenweise Normalsalpetersäure aus einer Bürette, so tritt eine bleibende Röthung des Wassers erst dann ein, wenn sämmtlicher kohlensaurer Kalk zu salpetersaurem Kalk umgewandelt ist, und man gewinnt aus der hierzu verbrauchten Menge der Salpetersäure einen Schluß auf die Quantität des kohlensauren Kalkes, welcher die vorübergehende Härte des Wassers bedingt.

Die dem Herb'schen Gehaltprüfungsapparat beigegebene Normalsalpetersäure ist so gestellt, daß $^1/_{10}$ Kubikcentimeter derselben fast genau 1 Kubikcentimeter Seifenlösung entspricht. Hat man also z. B. zur Untersuchung eines Brunnenwassers 8 Kubikcentimeter der letzteren gebraucht, vorher aber zur Lösung des kohlensauren Kalkes $^2/_{10}$ Kubikcentimeter Normalsalpetersäure verwendet, so folgt hieraus, daß 2 Kubikcentimeter Seifenlösung auf den kohlensauren Kalk im Wasser, und 6 Kubikcentimeter, also 6 Grade, für die Permanenthärte in Rechnung zu bringen sind.

Indem aber zur Herstellung der rothen Farbe ein Tropfen, ungefähr $^1/_{20}$ Kubikcentimeter Salpetersäure im Ueberschuß angewendet werden mußte, so kann man stillschweigend $^1/_2$ Härtegrad in Abrechnung bringen, der durch $^1/_2$ Kubikcentimeter Seifenlösung behufs Neutralisation des letzten überschüssigen Säuretropfens in Anwendung kam.

Um sich die Normalseifenlösung herzustellen, schneidet man ungefähr 50 Gramme reine und nach dem oben angegebenen Verfahren geprüfte Marseiller Seife in dünne Scheiben und erwärmt sie schwach mit 500 Kubikcentimetern Alkohol von 80° Tralles bis zur Lösung, filtrirt letztere und prüft sie mittelst abgemessener Gypswassermengen auf ihren Sättigungsgrad. Hat man bei dieser Prüfung auf 100 Kubikcentimeter Gypswasser z. B. 15 Kubikcentimeter Seifenlösung gebraucht (statt

Digitized by Google

(20 Kubikcentimeter), ſo müſſen $\frac{20 \times 500}{15} - 500 = 166{,}6$ Kubikcentimeter Alkohol hinzugefügt werden, um eine Seifenlöſung zu erhalten, von welcher 20 Kubikcentimeter durch 100 Kubikcentimeter Gypswaſſer zerſetzt werden, welche alſo mit Gypswaſſer 20 Härtegrade anzeigt.

Jeder Härtegrad entſpricht dann in 100 Kubikcentimetern Waſſer 12 Milligrammen Gyps oder 5 Milligrm. reinem Kalk (Calciumoxyd), ſo daß ſich für die einzelnen Härtegrade dann folgende Werthe herausſtellen, die einen ungefähren Schluß auf die im Betriebe auftretenden Keſſelſteinmengen geſtatten:

Härtegrad	In 1000 Pfd. Waſſer		Härtegrad	In 1000 Pfd. Waſſer	
	Kalk	Gyps		Kalk	Gyps
20	1,01 Pfd.	2,45 Pfd.	10	0,50 Pfd.	1,23 Pfd.
19	0,96 „	2,33 „	9	0,45 „	1,10 „
18	0,91 „	2,21 „	8	0,40 „	0,98 „
17	0,86 „	2,08 „	7	0,35 „	0,86 „
16	0,81 „	1,96 „	6	0,30 „	0,74 „
15	0,76 „	1,84 „	5	0,25 „	0,61 „
14	0,71 „	1,72 „	4	0,20 „	0,49 „
13	0,66 „	1,59 „	3	0,15 „	0,37 „
12	0,61 „	1,47 „	2	0,10 „	0,25 „
11	0,56 „	1,35 „	1	0,05 „	0,12 „

Die mit dem hier beſchriebenen Waſſerprüfungsverfahren gebotene Möglichkeit, in einer Arbeit ſowohl die vorübergehende als auch die permanente Härte zugleich beſtimmen zu können, macht daſſelbe für den Praktiker um ſo werthvoller, als die mit demſelben erzielten Reſultate einen ſolchen Grad von Genauigkeit beſitzen, wie ſie von einer techniſchen Prüfungsmethode überhaupt beanſprucht werden kann.

Für den Nichtchemiker und für diejenigen, welchen die Beſchaffung der Normalſeifenlöſung und der zur Waſſeruntersuchung nöthigen Apparate Schwierigkeiten bietet, wird es von Intereſſe ſeyn zu erfahren, daß Hr. Apotheker Herb in Pulsnitz (Sachſen) die erſteren in zuverläſſigſter Weiſe beſorgt, und daß die Normalſeifenlöſung, welche er abgibt, von mir ſelbſt vorher normirt worden iſt.

Digitized by Google

LXVI.

Dubrunfaut's Anwendung der melaſſimetriſchen Methode zur Werthbeſtimmung der Zucker und zur Unterſuchung der Rüben.

Aus der Zeitſchrift des Vereines für die Rübenzucker-Induſtrie im Zollverein, Juni 1867, S. 340.

I. Ueber die Werthbeſtimmung der Zucker mittelſt der melaſſimetriſchen Methode.

Dubrunfaut befolgt in Frankreich ſeit längerer Zeit eine Methode, welche er bei Gelegenheit der neueren Agitation gegen die Typen ausführlich beſchreibt und die wir nach dem Journ. des fabr. de sucre No. 52 in gedrängtem Auszuge hier wiedergeben.

Man ſucht ſchon lange eine wiſſenſchaftliche und zugleich praktiſche Methode, um den Werth der Zucker ſowohl für die Zwecke des Handels als für die Steuererhebung zu ermitteln, und der Mangel einer ſolchen, welche allen Anforderungen entſpräche, iſt wohl die Urſache, weßhalb von Seiten der Verwaltung die Typen noch immer beibehalten worden ſind.

Unſere ſeit 1850 befolgte Methode iſt zwar nicht ganz ohne Mängel, allein ſie hat den Fabrikanten doch ſehr erhebliche Dienſte geleiſtet; die Pariſer Raffinadeure richten ſich ausſchließlich nach derſelben, um den Werth der zu kaufenden Zucker kennen zu lernen, und es kommt zur Zeit keine Waare in die Fabriken, welche nicht nach dieſer Methode unterſucht worden wäre.

Man kann dieſe Methode, welche vom Verf. ſchon 1851 (Comptes rendus, t. XXXII p. 249) beſchrieben wurde, die „melaſſimetriſche“ nennen, da ſie direct die Menge Melaſſe ergibt, welche eine Zuckerſubſtanz bei der gewöhnlichen Fabrikarbeit liefern kann; den wirklichen Zuckergehalt dagegen erfährt man nach dieſer Methode nur in zweiter Linie.

Sie beruht auf der Eigenſchaft der Melaſſen von gleicher Herkunft, beim Einäſchern Producte von nahezu gleichem alkalimetriſchen Gehalt zu liefern. So geben z. B. die Melaſſen von der inländiſchen Rohzucker-Fabrication Aſchen oder Kohlen, welche auf 100 Gramme eingeäſcherter Melaſſe im Mittel 7 Gramme Schwefelſäure-Hydrat neutraliſiren. Die Aſchen von 100 Grammen Melaſſe aus Rübenzucker-Raffinerien ſättigen

Digitized by Google

im Mittel 6 Gramme, die von Colonialzucker-Raffinerien 1 Gramm Schwefelsäure-Hydrat. Es ist sonach klar, wie die Einäscherung eines bestimmten Gewichtes Rohzucker und die Titrirung der erhaltenen Asche den melassimetrischen Gehalt dieses Zuckers finden lassen kann, ja es läßt sich diese Methode auch auf Auslieferungs-Bestimmungen für alle Arten Rüben- oder Colonialsyrupe, Säfte u. s. w. ausdehnen. Auch die eigentliche Werthbestimmung der sämmtlichen Producte der Zuckerfabrication ergibt sich hierdurch leicht.

Unser Verfahren besteht also in folgenden Operationen:

1) Abwägung einer Probe des zu untersuchenden Zuckers;
2) Bestimmung des Zuckergehalts [60];
3) Einäscherung der Probe in einer Schale von Eisen oder Platin; und
4) Titrirung des erhaltenen kohligen Rückstandes mittelst Säure.

Ein vorläufiger entsprechender Versuch mit der gewöhnlichen Melasse der betreffenden Fabrik liefert sowohl den Zuckergehalt derselben, wie den alkalimetrischen Titre ihrer Asche, und dient als Anhaltspunkt für die Berechnung des in der Melasse zurückgehaltenen Zuckers. Wenn z. B. die Raffinerie-Melasse auf 100 Gramme 6 Gramme Schwefelsäure neutralisirt und dabei 50 Gramme Zucker enthält, so wird jeder Zucker, dessen Asche 1 Gramm Säure neutralisirt, $^{50}/_{6}$ Gramme als Melasse unkrystallisirbar bleibenden Zucker enthalten. Dasselbe gilt für ebenso untersuchte Syrupe, Rübensäfte ꝛc.

Die jetzt von den Raffinadeuren befolgte Methode ist zwar nicht der eben beschriebenen identisch, aber sie ist aus derselben hervorgegangen, ohne genauer oder leichter ausführbar zu seyn. Man verfährt nämlich wie folgt: Man verbrennt in einer tarirten Platinschale, in einem beliebigen Ofen eine gewisse Menge des Zuckers, welchem vorher ein bestimmtes Quantum Schwefelsäure zugesetzt wurde [61] und wägt dann sehr genau die erhaltene Asche. Ein ähnlicher mit Melasse ausgeführter Versuch ergibt das Gewicht an Schwefelsäure-Asche für eine bestimmte Menge derselben und da man mittelst des Soleil'schen Saccharimeters (un-

---

60 Wir bestimmen den Zuckergehalt mittelst des Soleil'schen Saccharimeters und durch directe Ablesung, d. h. ohne Anwendung der Inversion, welche die Arbeit unnöthig verwickelt und auch aus unseren technischen Laboratorien total verschwunden ist. Anmerk. d. Orig.-Quelle.

61 Die Schwefelsäure ist zu diesem Zwecke von einem deutschen Chemiker — (nämlich von Dr. Scheibler, Bd. XIV S. 188 der Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie) — zur Erleichterung der Veraschung empfohlen worden. Sie erhöht nach dessen Versuchen die Aschenmenge ziemlich constant um ein Zehntel. Anmerk. des Originals.

Digitized by Google

richtig auch Polarimeter[62] genannt) den Zuckergehalt des Zuckers und der Melasse erfährt, so hat man alle Elemente, um sowohl die Auslieferung an Melasse wie die an Zucker zu berechnen.

Die Melassen der Rohzucker-Fabriken enthalten bei normaler Dichtigkeit etwa 50 Proc. krystallisirbaren Zucker und geben 12—13 Proc. Asche (mit Schwefelsäure). Die Melassen der Rübenzucker-Raffinerien liefern 11—12 Proc. Asche, wenn sie bis auf einen Zuckergehalt von 45—50 Proc. ausgearbeitet sind. Hiernach wird ein Raffinadeur für einen Zucker, welcher 3 Proc. Schwefelsäure-Asche ergab, die Auslieferung an Melasse zu 25 Proc. mit 12—12,5 Proc. Zucker berechnen und wenn der Zucker 93 Proc. krystallisirbaren Zucker enthielt, auf eine Ausbeute beim Raffiniren von nicht über 80,5—8: schließen. Sind außerdem die Kosten der Raffinirung einmal genau gekannt, so wird sich der Werth des betreffenden Zuckers leicht festsetzen lassen.

II. Anwendung der melassimetrischen Methode auf die Untersuchung der Rüben[63]

Es ist bei der Untersuchung der Runkelrüben von Wichtigkeit, nicht allein deren Zuckergehalt, sondern auch das Verhältniß an reinem Zucker zu bestimmen, welcher bei der Fabrication (theorethisch) sich daraus gewinnen lassen wird. Dazu kann allein meine vorstehend beschriebene melassimetrische Methode angewandt werden, welche in der directen Zuckerbestimmung durch Polarisation und der Einäscherung des Saftes nebst nachheriger Wägung oder alkalimetrischer Untersuchung der Asche besteht.

Aus zahlreichen von mir im Laufe der Jahre angestellten derartigen Bestimmungen ergibt sich, daß bei reifen Rüben der gewinnbare Zucker zwischen 55 und 85 Proc. des Gesammtzuckers schwankt.

Rüben von Aniches (Depart. du Nord) ergaben selbst nur 4 Proc., solche von St.-Saulve (Nord) und aus der Lombardei 23 bis 24 Proc. Es sind sogar große Rüben aus der Gegend von Châlons-sur-Saône vorgekommen, welche eine negative Zahl ergaben, d. h. also solche, welche so viele Salze enthielten, daß sie selbst nicht allein keinen krystallisirbaren Zucker geben konnten, sondern sogar noch Zucker anderer, besserer Rüben in Melasse übergeführt haben würden!

---

62 Der Name Polarimeter (Polarisations-Apparat) ist von den Deutschen an Stelle des bescheideneren von Hrn. Soleil gegebenen „Saccharimeter" gesetzt worden; ist aber ein ganz unpassender, da das Instrument keineswegs den Anforderungen eines Polarimeters entspricht, sondern vielmehr nur für den speciell vorliegenden Fall eingerichtet und zu gebrauchen ist. Anm. d. Originals.

63 Im Auszuge nach Mittheilungen Dubrunfauts im Journal des fabricants de sucre, VIII., No. 1.

Digitized by Google

Man erkennt hieraus den Nutzen, welchen die Anwendung der melassimetrischen Bestimmungen für den Fabrikanten haben muß, da sie allein den wahren Werth der Rüben erkennen läßt. So wird eine Rübe, welche 10 Proc. Zucker enthält, je nach den ermittelten Zahlen für ihren Salzgehalt 5,5 bis 8,5 Proc. Zucker gewinnen lassen und dabei zwischen 9 bis 3 Proc. Melasse liefern. Da die mittlere Auslieferung der Fabriken 2 Theile Zucker auf 1 Theil Melasse beträgt,[64] so kann man annehmen, daß die Mittelzahl für den gewinnbaren Zucker im Verhältniß zum vorhandenen durch 0,66 dargestellt wird.

Dieß ist für den Rübenproducenten ebenso wichtig, wie für den Fabrikanten, und die Landwirthe sollten also ihre Rüben ebenso gut wie letztere untersuchen und nach dem Ergebniß ihren Werth bestimmen.

Rübenuntersuchungen, welche ich früher in diesem Sinne vom 14. August ab von Zeit zu Zeit anstellte, ergaben folgende Zahlen:

Datum	Zuckergegalt in Proc.	Gewinnbarer Zuckerantheil
14. August	6,13	0,45
1. September	7,7	0,66
26. „	15,0	0,72
30. „	8,0	0,56
15. October	12,0	0,76
7. November	13,2	0,85
13. „	13,7	0,82
2. December[65]	13,2	0,81
23. „	12,3	0,75
6. Januar	12,4	0,77
28. „	12,0	0,69

Allerdings kann man aus diesen wenigen Zahlen noch keine allge-

---

[64] Gegenüber diesen wohlbekannten Thatsachen, sowie der stets zu beträchtlichen Menge Melasse und der Menge an Schlempesalzen, welche die Zuckerfabrication erzeugt, ist es kaum begreiflich, wie man glauben konnte, daß die zunehmende Zuckerarmuth der im Depart. du Nord auf gedüngten Böden geernteten Rüben durch eine Verarmung des Bodens bewirkt wäre, während doch diese Rüben um so mehr Kali liefern, je weniger Zucker sie geben. Diese Erscheinung erklärt sich vielmehr als die Folge der reichlichen Düngung und einer Art intensiven Cultur, welche im Depart. du Nord nach belgischem Muster beobachtet wird. Die schlechte Ernte des vorigen Jahres hätte 400 Millionen Kilogrm. Zucker und 200 Millionen Kilogrm. Melasse mit 20 Millionen Kilogrm. Salze liefern sollen. Allerdings wird man die Melasse und ihre Salze erhalten, aber an Zucker wird es fehlen, weil die Rüben nicht vollkommen reif waren, nicht aber, weil die Salze ihre normale und gewöhnliche Rolle zu spielen unterlassen haben. Muß man solche Wahrheiten noch Leuten erklären, welche schon Jahre lang sich mit der Zuckerfabrication beschäftigen und welche die Kunst gelehrt haben, den Zuckergehalt der Rüben durch Entfernung der Kalisalze zu vermehren?

Anmerk. d. Originals.

[65] Geschoßte Rüben.

Digitized by Google

meinen Schlüsse ziehen; allein man erkennt doch, daß Aenderungen in der Rübe vorgehen, welche keineswegs für den Zucker- und für den Salzgehalt proportional sind. Jedenfalls liegt hier noch ein viel Aufklärung bedürftiges Versuchsfeld vor.

LXVII.

Verbesserung beim Bleichen von Raffinade und Saftmelis in Zuckerfabriken; von Louis Walkhoff.

Gewöhnlich wird vom breiten Ende des gefüllten Brodes in der Form eine nicht unbedeutende Menge Zucker fortgenommen, um dort für die aufzugebende Deckkläre Platz zu gewinnen. Da es aber im Interesse des Fabrikanten liegt, so wenig als möglich von dem schon in den Raffinadeformen befindlichen Zucker zu verlieren, so will ich hiermit eine einfache Vorrichtung zur Kenntniß bringen, welche die fertigen Brode bedeutend höher in den Formen zu erhalten gestattet. Dieselbe besteht einfach darin, daß ein aus dünnem Eisenblech (verzinkt oder lackirt) angefertigter und zwar gelötheter Ring von 3 bis 4 Zoll Höhe und einem Durchmesser welcher sich der inneren Oeffnung der Form annähert, auf den Zucker gesetzt wird; in diesem Ring werden dann die verschiedenen Deckzucker (Deckkläre, Liquor, Wasserdecke oder dergleichen) aufgegossen.

Die mit der Zuckermasse gefüllte Form wird nun und zwar wo möglich unmittelbar aus der Füllstube kommend (um das Brod nicht nochmals in die Hand nehmen zu müssen), nur von der oberen Kruste befreit, oder $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll tief ausgeschnitten, dann der Ring lose aufgesetzt und die erste Wasserdecke auf das Brod gegossen. — Der Zucker dichtet dann den Ring auf dem Brode und man kann ohne Befürchtung die späteren Decken aufgießen.

Wenn man noch eine Leinwand über das zurechtgemachte Brod ausgebreitet hat, bevor der Ring aufgesetzt und die Wasserdecke aufgegossen wurde, so löst sich nach vollendeter Deckoperation beim Abnehmen dieser Leinwand der Deckzucker zugleich vom Brode ab und man erspart dadurch das Abschneiden des Deckels (das sogenannte Abbürsten).

Digitized by Google

LXVIII.

Ueber die Fabrication von Caramelbraun (brauner Zuckercouleur); von Th. Sherlock.

Aus der Chemical News, vol. XV. p. 282; Juni 1867.

Caramel (Caramelbraun) läßt sich aus Stärkezucker, Syrup und Rohrzucker, und zwar auf verschiedene Weise darstellen. Nachdem ich große Mengen von dieser Couleur fabricirt und dabei verschiedene Methoden versucht habe, bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daß mein im Nachstehenden beschriebenes Verfahren das zweckmäßigste ist.

Zunächst bedarf man einer eisernen Pfanne, welche 20 Gallons (200 Pfd.) Wasser faßt, nebst einem eisernen, an seinem einen Ende schaufel- oder spatelförmig breit geschmiedeten, etwa 4 Fuß langen Rührer, welcher so leicht ist, daß er sich bequem regieren läßt. Ferner halte man 3—4 Gallons (30—40 Pfd.) reines kochendes Wasser zur Hand. Man setzt die Pfanne auf den Ring einer Feuerung und beschickt sie mit einem halben (engl.) Centner (56 Pfd.) gutem gewöhnlichen Rohzucker; denn es ist eine ganz übel angebrachte Sparsamkeit, die ordinärste Sorte von braunem Zucker zu nehmen; dann macht man Feuer unter die Pfanne und rührt, sobald es brennt, den Zucker mit der Schaufel um. Derselbe schmilzt allmählich unter Ausstoßung von Dämpfen und verwandelt sich dann in eine schleimige, hellbraun gefärbte Flüssigkeit. Dieß ist das erste Stadium des Processes; während desselben ist eine nur mäßige Hitze erforderlich und das Schmelzen darf nicht übereilt werden.

Man verstärkt nunmehr die Hitze und rührt den Inhalt der Pfanne kräftig und ununterbrochen um. Die Flüssigkeit wird dabei dünner, nimmt eine dunkle Farbe an und beginnt zuletzt heftig zu kochen und in der Pfanne aufzusteigen. Das ganze Geheimniß besteht in einer gehörigen Leitung dieses Theiles des Processes und in einer sorgfältigen und genauen Befolgung der nachstehenden einfachen Vorschriften:

Man lasse die Masse aufsteigen bis die Pfanne zur Hälfte gefüllt ist; dann öffne man die Feuerthür, gieße Wasser auf das Feuer und lösche dasselbe rasch aus. Man läßt dieß von einem Anderen ausführen, da der eigentliche Arbeiter selbst mit der Schaufel fortwährend scharf umrühren muß, um die Masse in der Pfanne zu erhalten. Zieht man das Feuer aus dem Herde heraus, ohne es vorher durch Uebergießen mit Wasser plötzlich auszulöschen, so kocht der Inhalt der Pfanne unver-

Digitized by Google

meidlich über, wodurch ein entsprechender Verlust verursacht wird. Das Umrühren muß fortgesetzt werden bis das Kochen nachläßt und die dunkelbraune Masse auf dem Boden der Pfanne ruhig liegen bleibt. Läßt man nun eine Probe derselben auf einen Teller oder ein Metallblech fallen und erhärtet dieselbe zu einem spröden Klumpen von klarer und satter brauner Farbe, so gibt dieß den Beweis, daß die Operation gut gelungen ist.

Die Masse muß nun noch mit der nöthigen Menge Wasser versetzt werden, damit sie die gehörige Consistenz annimmt. Das Wasser muß kochend seyn und es dürfen nur geringe Mengen auf einmal zugesetzt werden. Beim Einrühren der ersten Antheile Wasser in die Caramelmasse findet eine bedeutende und heftige Dampfbildung statt und der Arbeiter hat sich beim Umrühren vor den aus der Pfanne herausgeschleuderten Theilen der heißen Flüssigkeit wohl in Acht zu nehmen; sobald indessen erst etwas Wasser hinzugesetzt worden ist, hört dieß auf und man kann reichlichere Mengen desselben eingießen.

Die fertige Farbe wird gewöhnlich als steifes, teigartiges Extract versendet und in diesem Zustande von Gerbern, Lederzubereitern ꝛc. zum Braunfärben mancher Sorten von Leder verbraucht, oder sie kommt als ein mehr oder weniger dicker Syrup in den Handel. In dieser letzteren Form wird sie zum Färben von Sprit, Liqueuren, Essig, Brühen und Saucen und vielen anderen Flüssigkeiten verwendet und ist im Droguenhandel unter verschiedenen Namen bekannt. Soll dieses Product in dem steifen, dickeren Zustande dargestellt werden, so ist ungefähr 1 Gallon (10 Pfd.) Wasser auf die angegebene Menge Rohzucker hinreichend, und in diesem Falle muß das Product aus der Pfanne in steinerne, vorher erhitzte, auf einem Stücke Holz stehende Gefäße gefüllt werden, so lange es noch heiß ist.

56 Pfd. Rohzucker sollen wenigstens 60 Pfd. von der steifen und eine verhältnißmäßig größere Menge von der dünneren Sorte der Zuckercouleur geben; das Product muß sich nach dem Erkalten in Wasser leicht und vollständig zu einer klaren, nicht trüben, braun gefärbten Flüssigkeit lösen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, oder einen Absatz zu veranlassen.

Die Ursachen des Mißlingens der Operation können entweder in der Anwendung einer zu geringen oder einer zu starken Hitze liegen. War die Temperatur beim Schmelzen des Zuckers zu niedrig, so bleibt ein Theil des letzteren unverändert und man erhält ein unreines, trüb und schmutzig aussehendes Product. Wurde dagegen zu übermäßig erhitzt — eine starke Hitze ist in keinem Stadium des Processes erforderlich —

Digitized by Google

so wird die Masse schwarz, körnig und in Wasser unlöslich, mit einem Worte verbrannt und ist dann ganz unbrauchbar.

(In einer anderen, von F. Thompson in der Chemical News, vol. XV p. 242, Mai 1867 gegebenen Vorschrift zur Darstellung von Farben aus Caramel heißt es: „Das geheim gehaltene Verfahren zur Darstellung solcher Farben besteht im Wesentlichen darin, Traubenzucker mit einem Alkali zu erhitzen. Dazu dient, um Essig zu färben, kohlensaures Ammoniak, indem der Essig durch Anwendung eines feuerbeständigen Alkalis getrübt wird. 120 Pfd. Traubenzucker erfordern 6 Pfd. kohlensaures Ammoniak und 6 Pfd. Wasser. Dieß Gemenge wird unter fortwährendem Umrühren in einem Metallkessel erhitzt, bis der Zucker die gewünschte Färbung angenommen hat; dann setzt man der Masse 36 bis 40 Theile warmes Wasser, und zwar in einem dünnen Strahle, zu." — Thompson scheint seine Angaben einer deutschen Quelle entnommen zu haben, nämlich der Schrift von Dr. Ed. Aßmuß über die Fabrication der Zuckercouleur, Berlin 1866. Die Vorschriften von Aßmuß für die Bereitung von Rumcouleur und Essigcouleur wurden im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 334 mitgetheilt. Die Red.)

CXIX.

Ueber quantitative Bestimmung des Mirbanöles (Nitrobenzols) im Bittermandelöle; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg.[66]

Das für die Zwecke der Parfümisten und Seifenfabrikanten im Handel vorkommende Bittermandelöl ist bekanntlich sehr häufig mit Mirbanöl (Essence de Mirbane, einem Gemische von Nitrobenzol und Nitrotoluol) verfälscht, und zwar mitunter bis zu der enormen Menge von 60 Proc. An Vorschlägen, diese Verfälschung nachzuweisen, hat es in den letzten Jahren nicht gefehlt und ich erinnere in dieser Hinsicht nur an die von Maisch[67] und von Dragendorff[68] herrührenden, welche, wie mir Versuche gezeigt haben, der Schärfe entbehren. Beachtenswerther

---

66 Vom Verfasser aus Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie mitgetheilt.

67 Zeitschrift für analytische Chemie, 1862 S. 377.

68 Polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 398.

Digitized by Google

ist die Anwendung der Zinin'schen Reaction, durch welche reines Benzoylhydrür nicht verändert, das Mirbanöl dagegen in ein Gemenge von Anilin und Toluidin übergeführt wird, welches auf bekannte Weise in eine gefärbte Rosanilinverbindung verwandelt und dadurch erkannt wird; es ist jedoch dadurch nicht wohl möglich, auch nur annähernd Schlüsse auf das Mengenverhältniß der Nitroverbindungen in dem untersuchten Bittermandelöl zu ziehen. Dagegen gestattet die Bertagnini'sche Reaction, die übrigens qualitativ von Duflos[69] u. A. zur Prüfung des Bittermandelöles bereits empfohlen wurde, eine im technischen Sinne sehr genaue Ermittelung der Menge des in dem Bittermandelöl enthaltenen Mirbanöles.

Die in Rede stehende Bertagnini'sche Reaction, deren Vorläufer in den Arbeiten Redtenbacher's[70] über das mit dem Taurin isomere saure schwefligsaure Aldehyd-Ammoniak, und in Tilley's[71] und meinen Versuchen[72] über die mit vorstehendem Körper homologen Verbindungen des Oenanthyl- und Caprinylhydrürs mit Ammonbisulfit zu suchen sind, gründet sich auf die Leichtlöslichkeit des Benzoylhydrürs in einer wässerigen Lösung von Natronbisulfit, worin sich Mirbanöl nicht löst. Die hierbei entstehende Verbindung, welche bei hinreichender Concentration der Bisulfitlösung in Form einer krystallinischen Masse sich ausscheidet, ist nach der Formel $C^{28}H^{16}Na^2S^4O^{18}$ zusammengesetzt. Aus ihr kann durch Behandeln mit einer erwärmten Lösung von kohlensaurem Natron das Benzoylhydrür vollständig wieder abgeschieden werden.

Das echte (blausäurehaltige) Bittermandelöl hat ein spec. Gewicht von 1,040 — 1,044. Das aus den Anilinfabriken stammende und zur Darstellung der Theerfarben nicht geeignete Nitrobenzol oder Mirbanöl hat eine Dichte von 1,180 — 1,201 (= 24 — 25° Baumé).

Haben qualitative Proben gezeigt, daß ein verdächtiges Bittermandelöl Mirbanöl enthält, so ermittelt man dessen Menge auf folgende Weise:

5 Kubikcentimeter des zu prüfenden Oeles werden genau gewogen. Bestünden sie aus reinem Bittermandelöl, so würden sie (bei 12,5° C.) 5,205 bis 5,220 Grm. wiegen; wären sie dagegen nur Mirbanöl, so wäre ihr Gewicht = 5,9 — 6,0 Grm. Aus dem Gewicht obiger 5 K. C. läßt sich mithin ein annähernder Schluß auf die quantitativen Ver-

---

69 A. Duflos, Prüfung chemischer Arzneimittel, 3. Aufl. 1866, S. 196.
70 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXV S. 37.
71 Journal für praktische Chemie, Bd. XLV S. 306.
72 Ebendaselbst Bd. LII S. 48.

Digitized by Google

hältnisse der beiden Flüssigkeiten in der untersuchten Probe ziehen, wobei folgende Tabelle benutzt werden kann:

5 K. C. reines Bittermandelöl (100 Proc.) wiegen 5,20 Grm.
5 „ eines Gemisches von 75 B. und 25 Mirbanöl wiegen 5,39 Grm.
5 „ „ „ „ 50 „ „ 50 „ „ „ 5,57 „
5 „ „ „ „ 25 „ „ 75 „ „ „ 5,76 „
5 „ Mirbanöl (100 Proc.) wiegen 5,9 — 6,0 Grm.

Die 5 K. C. des Oeles bringt man in eine Mischflasche mit 35 bis 40 K. C. einer Lösung von Natronbisulfit von mindestens 1,225 spec. Gew. (= 28° Baumé) zusammen, schüttelt tüchtig um, bringt das Volumen der Mischung durch Wasserzusatz auf 50 K. C. und gibt dieselbe in die Bürette, die man sich selbst überläßt, bis das Mirbanöl auf der Oberfläche der specifisch schwereren Flüssigkeit als klare Oelschicht sich abgeschieden hat, deren Menge man abliest.

Wendet man zum genauen Messen des abgeschiedenen Mirbanöls noch eine in Zehntel-Kubikcentimeter eingetheilt Pipette an, so kann man die Menge des Zusatzes zum Bittermandelöl bis auf 1 — 2 Proc. genau bestimmen. Um die Consistenz des Oeles zu verringern und die Vereinigung der Oeltröpfchen zu beschleunigen, empfehle ich, die Gesammtflüssigkeit mit 5 K. C. Benzol oder leichtem Petroleum durchzuschütteln, um durch dessen Volumenzunahme die Quantität des Mirbanöls zu erfahren.

Versuch I. 5 K. C. einer Mischung von gleichen Raumtheilen Bittermandelöl und Mirbanöl gaben, nach obiger Methode behandelt, 24,25 Zehntel-Kubikcentimeter Mirbanöl.

Versuch II. 5 K. C. eines käuflichen (für die Seifenindustrie bestimmten, äußerst wohlfeilen) Bittermandelöles ergaben 29,2 Zehntel-Kubikcentimeter (mithin ungefähr 60 Proc.) Zusatz.

Miscellen.

Lagerpfannen aus Glas.

Solche Lagerpfannen wurden als etwas Neues und Zweckmäßiges, wie die „Deutsche Ausstellungs-Zeitung Nr. 18" mittheilt, von der Glashütte E. Acker und Comp. in Graggenau bei Rastatt auf die Pariser Ausstellung geliefert. Diese Lagerpfannen sind eine Erfindung des Hrn. E. Acker, Directors und Mitbesitzers der genannten Hütte, und demselben in Baden und Frankreich patentirt worden.

Der Berichterstatter des erwähnten Blattes spricht sich folgendermaßen über diese Pfannen aus: „Daß Glas für sauber gearbeitete Zapfen ein ganz vorzügliches Lagermaterial bilden muß, dafür spricht wohl der Umstand, daß man da, wo es auf mög-

Digitized by Google

lichst geringe Reibung und möglichst lange Dauer ankommt, verwandte Materialien anwendet, wie z. B. bei allen besseren Uhrwerken, wo man zur Lagerung der Zapfen Edelsteine, Bergkrystall u. dergl. anzuwenden pflegt. Dessen ungeachtet mag die scheinbar leichte Zerbrechlichkeit des Glases bisher wohl jeden Gedanken an seine Benutzung in der größeren Mechanik ausgeschlossen haben, so daß man sich nicht einmal zu Versuchen veranlaßt fühlte. Nichtsdestoweniger muß man sich sagen, daß die Widerstandsfähigkeit des Glases gegen Zerdrücken durchaus keine so unbedeutende ist;[73] auch hat Hr. Acker durch praktische Versuche die Brauchbarkeit des Glases für diese Zwecke außer allen Zweifel gesetzt. Er hat nämlich in seiner Glasschleiferei bei rasch laufenden Wellen, welche überdieß einer staubigen Atmosphäre ausgesetzt sind, die Glaspfannen seit bereits zwölf Jahren in ununterbrochener Anwendung und kann bezeugen, daß in dieser Zeit die Wellenzapfen wie die Lager gleichmäßig unversehrt geblieben sind und kaum eine bemerkbare Abnutzung zeigen. Die Verwendbarkeit derartiger Pfannen ist also außer Zweifel gestellt und muß nur noch die Erfahrung lehren, bis zu welcher Grenze in Bezug auf den Druck, den eine solche Pfanne zu erleiden hat, man mit Sicherheit gehen kann. Die Eigenthümlichkeit des Materials wird bei der Construction der Lagerständer zu berücksichtigen seyn und empfiehlt sich die von Hrn. Acker gewählte Form derselben — die nicht sechs- oder achteckige Pfannen, sondern viereckige, wie bei den Pockholzlagern erfordern — als die zweckmäßigste. Ebenso empfiehlt es sich, nach den Erfahrungen des Hrn. Acker, unter der Glaspfanne eine Unterlage von Pappdeckel anzuwenden.

Die Vortheile solcher Glaspfannen, welche früher schon das Interesse des verstorbenen Redtenbacher in hohem Grade erregten, sind im Wesentlichen folgende:

1) große Dauerhaftigkeit der Pfannen und Zapfen, welche die zwölfjährige Erfahrung nachgewiesen hat, bei außerordentlicher Billigkeit für die erste Anschaffung;

2) Ersparniß an Schmiermaterial, die sich bis über die Hälfte beläuft. Die Glaslager erfordern sogar unter Umständen bloß Wasser zum Schmieren.

Daß übrigens Hr. Acker sich bemüht, den Anforderungen der Praxis mit seinem Artikel in jeder Weise zu entsprechen, beweisen die ausgelegten Lager und die gläsernen Spindeltöpfchen, welche wir als Lager im eigentlichsten Sinne des Wortes hierbei mit inbegriffen erwähnen. Die saubere und genau ausgeschliffene Höhlung der Pfannen läßt ein ganz genaues Adjustiren der Zapfen zu, sowie die eingebohrten Schmierlöcher in der oberen Pfanne eine von der gewöhnlichen in keiner Weise abweichende Behandlung des Lagers nöthig machen. Die Glaspfannen sind in verschiedenfarbigen Gläsern ausgestellt."

Ueber das Abfallen der Stehbolzenköpfe in Locomotiven-Feuerkästen.

Es kommt nicht selten vor, daß im Feuerkasten Köpfe einzelner Stehbolzen gänzlich wegfallen, oder daß deren äußere Kopfränder rasch verzehrt werden. Diese Umstände machen häufig Erneuerungen der Bolzen und vieles Nachstemmen der Köpfe erforderlich. Wenn man den frisch angestauchten Kopf eines kupfernen oder eisernen Stehbolzens durch Abmeißeln genau untersucht, findet man, daß bei den Gewindeinschnitten Abkneifungen des Materials durch das Nieten eingetreten sind, derart: daß der Kopf mit dem Bolzen häufig nur mehr mit einem sehr geringen Querschnitt zusammenhängt. Die vorgedachten Erscheinungen des Abfallens der Köpfe ꝛc. werden hierdurch ihre Erklärung finden. Dem Uebelstande wird abgeholfen, wenn man — wie es jetzt hier geschieht — an den, im Feuerkasten vorstehenden Enden der Bolzen, die als Köpfe niedergestaucht werden sollen, vorher die Gewinde bis auf den Grund abfräßt. Lud. Becker, Oberinspector der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1867 S. 79.)

[73] Man s. über die Zerdrückungsfestigkeit des Flintglases polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 165.

Digitized by Google

Schafhäutl's Maschine zum Puddeln des Eisens.

Bekanntlich ist man neuerdings bemüht gewesen, bei der Umwandlung des Roheisens durch den Puddelproceß in Schmiedeeisen die Bewegung der Rührkrücke und Brechstange statt durch Menschenhände mittelst Elementarkraft, unter Einschaltung geeigneter Maschinen, ausführen zu lassen. Einen solchen mechanischen Puddler behaupteten namentlich die Franzosen Dumény und Lémut erfunden und zuerst ausgeführt zu haben (polytechn. Journal Bd. CLXV S. 155). Gegenwärtig wird jedoch im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatte, 1867 S. 132 nachgewiesen, daß der rühmlichst bekannte Professor Schafhäutl in München bereits im Jahrr 1836 nicht nur auf Maschinen zum Puddelfrischen ein englisches Patent (Nr. 7117 der Patent-Specificationen) erhalten, sondern auch solche Maschinen zu Tipton in den Tividale-Eisenwerken bei Dudley (Grafschaft Worcester) in Anwendung gebracht hat. Mit Hülfe der jener Patentbeschreibung beigefügten Zeichnungen wird nachgewiesen, daß Schafhäutl's Maschine vom Jahre 1836 vollkommener sey als die erwähnte französische Maschine aus dem Jahre 1862, und als alle sonst nach dem Auftreten der letzteren noch hinzugekommenen. Ferner wird angegeben, welche Verbesserungen später Schafhäutl an seiner Maschine noch angebracht und dabei namentlich auch den Gang der Betriebsdampfmaschine unter die Controle des Puddlers gebracht hat.

Ueber das Brüchigwerden der Messingdrahtseile zu Blitzableitern.

Hierüber veröffentlichte Professor Schafhäutl im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1867 S. 194, einen Aufsatz, dessen Hauptzweck darin besteht nachzuweisen, daß die Ansicht, es könne der zu Blitzableitern verwandte Messingdraht durch elektrische Ströme, Blitzschläge, Schwingungen ꝛc. des Seiles, brüchig werden, und wäre deßhalb überall durch Kupferdraht zu ersetzen — unrichtig sey. Die Ursache der Brüchigkeit des Messingdrahtes für gedachten Zweck liegt nach den von Schafhäutl deßfalls gemachten Beobachtungen und Versuchen hauptsächlich in der schlechten Beschaffenheit des Messings und dessen mehr oder weniger fehlerhafter Verarbeitung zu Draht. So behauptet Schafhäutl, daß ein Eisengehalt des Messings allein hinreichend sey, dasselbe für seine Verwendung zu Draht unbrauchbar zu machen, indem derartiges unreines Messing durch mechanische Operationen, welche sein Umschaffen zu Blech oder Draht bezwecken, anstatt verdichtet, gelockert und brüchig wird.

Ueberhaupt sucht Schafhäutl in seinem in mehrfacher Hinsicht interessanten Aufsatze die Zerstörung der Drahtseile auf ganz natürlichem Wege zu erklären und lebt der Ueberzeugung, daß, hätte man alle die Beispiele, welche über das Brüchigwerden von Drahtseilen angeblich durch bloße Erschütterungen und Schwingungen veranlaßt, angeführt worden, genauer untersucht, man würde zu dem gleichen Resultate gekommen seyn.

Schließlich gelangt Schafhäutl zu folgender Bemerkung: „Ich weiß wohl, daß es gegenwärtig ein allgemein verbreiteter Glaube ist, daß Messing und andere Metalle die Eigenschaft hätten, durch wiederholte Stöße, ja das Messingdrahtseil durch vom Winde veranlaßte Schwingungen, aus dem dehnbaren in einen krystallinischen Zustand überzugehen. Allein ich besitze gute Gründe, in Hinsicht auf die Lehre von der Umwandlung sehniger oder faseriger Structur gewisser Metallmassen in eine krystallinische durch bloße oft wiederholte Erschütterungen, Stöße, Schwingungen u. a. m. — ganz anderer Meinung zu seyn.“ [74] In Betreff bemerkenswerther mitgetheilten Erfahrungsbeispiele müssen wir auf unsere Quelle verweisen. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1867 S. 139.) A. d. Red.

Ueber directes Vergolden von Eisen; von Paul Weiskopf in Görlitz.

Zum Vergolden von Eisengegenständen eignet sich vortrefflich das sogenannte Glanzgold

[74] Man s. W. Wedding's Bemerkungen über die Ursachen und die Natur des Bruches schmiedeeiserner Wellen im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 326.

Digitized by Google

der Porzellanfabriken.[75] Der gut gereinigte und polirte Gegenstand wird mit einer Boraxlösung in Gummiwasser gleichmäßig bestrichen und vollständig getrocknet. Dann wird das Glanzgold so gleichmäßig als möglich und nicht zu stark aufgetragen und der Gegenstand über einer Weingeistlampe langsam erwärmt bis sich an allen Stellen ein schöner, etwas bläulicher, Goldglanz zeigt. Dann erhitzt man rasch noch etwas stärker und läßt erkalten. Für Galanteriewaaren genügt ein einmaliges Auftragen der Goldflüssigkeit, für Gegenstände, die eine technische Verwendung haben, muß man die Manipulation 2—3 Mal wiederholen und das letzte Mal, wenn es der Gegenstand erlaubt, bis zur beginnenden Rothgluth erhitzen. — Ich habe auf diese Weise Lapisformen vergoldet, die mir dann sehr gute Dienste leisteten. Zeigte sich irgendwo die Goldschicht nach dem Putzen schwach, so wurde diese Stelle wieder mit Glanzgold überzogen.. Diese Vergoldung ist billig und läßt eine sehr ausgebreitete Anwendung zu. Obstmesser, chirurgische und chemische Instrumente dürften, auf diese Weise vergoldet, sehr gut verwendbar seyn. — Bemerken muß ich noch, daß sich Stahlgegenstände nach dem Einbrennen des Goldes auch wieder im Wasser härten lassen, nur verliert das Gold an Glanz.

Notiz über die Gewinnung von Thallium, von Professor Wöhler in Göttingen.

Von dem Hrn. Dr. Guckelberger, Director der Sodafabrik Ringenkuhl am Meißner, erhielt der Verf. eine Quantität eines Flugstaubes, worin ersterer eine verhältnißmäßig große Menge Thallium entdeckt hat. Dieser Flugstaub bildet sich bei der Schwefelsäurefabrication beim Rösten von Schwefelkiesen, die in der dortigen Gegend vorkommen. Er ist röthlich gefärbt durch Eisenoxyd und enthält sehr viel arsenige Säure. Für die Darstellung von Thallium daraus hat sich das folgende Verfahren als zweckmäßig erwiesen: Die Masse wird mit Wasser,[76] welches mit Schwefelsäure schwach sauer gemacht ist, wiederholt ausgekocht, und aus der filtrirten Lösung das Thallium durch Salzsäure als Chlorür gefällt. Es ist nicht rathsam, die Flüssigkeit vorher zu concentriren, weil sich sonst arsenige Säure mit ausscheidet. Das abfiltrirte Chlorür wird mit kaltem Wasser gewaschen und dann durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure in schwefelsaures Salz verwandelt, so daß keine oder nur wenig überschüssige Säure bleibt. Das Salz wird in Wasser gelöst und das Thallium durch Zink reducirt. Da aber das gewöhnliche Zink Blei enthält, so ist es zur Vermeidung dieser Verunreinigung am zweckmäßigsten, das Thallium durch ein einfaches elektrisches Element zu reduciren. Man hängt in die Thalliumlösung ein unten mit Blase überbundenes, kurzes weites Glasrohr, gefüllt bis zum Niveau der äußeren Lösung mit angesäuertem Wasser; in dieses taucht eine Zinkplatte, oben in innigen Contact gebracht mit einem gebogenen Platin- oder Kupferdraht, der auswendig in die Thalliumlösung taucht. Die Reduction beginnt sogleich, und der Draht umgibt sich nach und nach mit einer sehr schönen Krystallisation von Thallium, von dem man nach einigen Tagen keine Spur mehr in der Lösung findet. Man wäscht es möglichst ohne Luftzutritt ab, preßt es zwischen Papier, läßt es rasch trocknen und schmilzt es in einem Porzellantiegel mit Cyankalium zu einem Regulus zusammen.

Auf dieselbe Weise, am besten mit Anwendung von Thonzellen, lassen sich sehr schöne Krystallisationen von Blei, Silber und namentlich von Zinn erhalten. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1867, Bd. CXLII S. 263.)

---

[75] Man s. über die Bereitung des Glanzgoldpräparates polytechnisches Journal Bd. CLXXXII S. 254.

[76] Nimmt man bloß Wasser, so scheidet sich zuweilen aus der erkaltenden Flüssigkeit ein rothes Pulver ab. Dieses ist Jodthallium, dessen Jod wahrscheinlich von dem Jodgehalt des bei der Schwefelsäurefabrication angewendeten Chilisalpeters herrührt.

Digitized by Google

Verwendung des hydraulischen Kalkes zu Reservoirs für heiße und warme Soole.

Wir entnehmen einem Berichte des Hrn. B. Posch, k. k. Sudhüttenmeisters in Ebensee, die interessante Mittheilung, daß sowohl die Zuberträge als auch die Labstuben des Schillerwerkes dort aus diesem Materiale construirt worden sind und sich bisher ausgezeichnet bewähren.

Die Holzreservoirs, deren Anfertigung um 50—60 Proc. theurer zu stehen käme als hydrauliches Mauerwerk, vermochten der bedeutenden absoluten Schwere der heißen Soole (mit 69 Pfd. per Kubikfuß) nicht zu widerstehen, daher auch deren Anwendung sehr bedeutende Soolenverluste im Gefolge hatte, welche nunmehr durch die mit hydraulischem Kalke construirten Reservoirs vollständig behoben worden sind.

Der hydraulische Kalk, welcher mit $^2/_3$ grobem gewaschenem Kalksande angemacht und zu Ziegel-, Bruchstein- und Beton-Mauerung angewendet wurde, ist von Kraft und Egger in Kufstein in ausgezeichneter Qualität bezogen worden.

Der Cement, mit gleichen Theilen gewaschenem feinerem Sande angemacht, wurde zur Bekleidung der hydraulischen Mauerung und zu Verbrämungen in der Dicke von $^1/_4$ Zoll aufgetragen und mit Blechschalen fein verrieben; derselbe wurde aus Saulich's Fabrik in Kufstein bezogen und befriedigt in der That rücksichtlich der Qualität vollständig. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 29.)

Ueber Toselli's Eisapparate.

Ueber diese Eisapparate, von denen wir kürzlich (polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 406) Erwähnung machten, ist in „Les Mondes" (t. XIV p. 247; Juni 1867) neuerdings eine Besprechung enthalten, aus welcher wir Nachstehendes wörtlich hier folgen lassen: „Will man im Großen das Eis erzeugen, 10 Kilogr. per Stunde, 100 Kilogr. in 10 Arbeitsstunden, so gibt es nichts Wirksameres und Unschädlicheres als die Eismaschine mit Circulation von Wasserdampf. Erzeugt im Inneren eines an einem Wasserbade erwärmten Generators, geht der Dampf unter relativ geringem Drucke um eine Reihe beweglicher Cylinder, welche mittelst einer von einem Kinde getriebenen Kurbel ohne Mühe gedreht und deplacirt werden können. Das Eis bildet sich sowohl im Inneren der Formen oder Matrizen, welche in den nicht erstarrenden Flüssigkeiten (Wasser und Weingeist) sich befinden, in welchen die Cylinder sich drehen, als auch an der Oberfläche der Cylinder selbst. In diesem Falle ist die an dem Cylinder sich ablagernde Eisschichte besonders merkwürdig; sie hat dieselbe Härte und die gleiche Durchsichtigkeit wie das natürliche Eis, und man kann derartige Gebilde mittelst keines der bekannten Eisapparate erhalten. In Folge der Beschreibung eines vortrefflichen Apparates in „Les Mondes" (a. a. O. dieses Journals) mußte der Apparat in den Tuillerien in Thätigkeit versetzt werden, und Se. Majestät der Kaiser waren nicht wenig erstaunt über die Quantität, Qualität, Härte und Durchsichtigkeit des mittelst eines kleinen Ofens unmittelbar durch Circulation des Wasserdampfes und dessen Condensation erzeugten Eises. Die große Eismaschine mit Wasserbad (bain-marie) ist das Vortrefflichste für Schlösser, große Apotheken, Gasthäuser, Hospitäler ꝛc."

Wenn wir von den im vorstehenden Artikel enthaltenen großen Lobeserhebungen — da solche Phrasen dem geehrten Hrn. Redacteur der „Les Mondes" ein wahres Bedürfniß zu seyn scheinen — ganz und gar absehen, so müssen wir immerhin die Einrichtung des Toselli'schen Eisapparates mit circulirendem Wasserdampf, der aus direct erwärmtem Wasser mittelst eines Ofens ꝛc. erzeugt wird, noch einigermaßen als räthselhaft ansehen. Aus den vom Hrn. Moigno seiner excessiven Beschreibung beigegebenen Abbildungen, die eine „eine Flasche mit Handhabe," die andere den Durchschnitt des Apparates darstellend, an welchem bloß die Vorrichtungen, mittelst welchen die dargestellten Eisapparate in Rotation und in translatorische Bewegung versetzt werden können, sichtbar sind, dann die Dampfleitungen und der Kamin noch außerdem gesehen werden können, läßt sich das Wesentliche jener Einrichtung nicht erkennen.

Soll der um die Eiserzeugungs-Apparate circulirende Wasserdampf bei der Eisbildung eine wesentliche Rolle annehmen, so muß die Anordnung getroffen seyn, daß

Digitized by Google

in dem Apparate bedeutend größere Dampfmengen sich entwickeln müssen, als jene, die der herrschenden Temperatur und dem atmosphärischen Drucke entsprechen: es muß nämlich der sich bildende Wasserdampf den größten Theil seiner latenten Wärme aus den zum Eisapparate dienenden Flüssigkeiten entnehmen. Unter den vorliegenden Umständen müßte daher dafür gesorgt seyn, daß die Dampfbildung im luftverdünnten, fast leeren Raume vor sich gehen muß, daß also die Eiserzeugungs-Apparate selbst in einem solchen Recipienten sich befinden, und daß die sich gebildeten Dämpfe unmittelbar nach ihrer Entstehung und Circulation rasch abgeführt, also entweder absorbirt oder condensirt werden, ohne daß die bei der Verdichtung freiwerdende Wärme die Temperatur im Recipienten erhöhen kann. Da aber in unserer Quelle von den hierfür nöthigen pneumatischen Apparaten gar keine Rede ist, da vielmehr nach jenen Angaben der ganze Apparat von einem Kinde gehandhabt werden könne, so müssen wir annehmen, daß die ganze Einrichtung, wenn sie überhaupt so bestehen soll, wie dieß Hr. Moigno angibt, vorläufig ein Geheimniß bleiben soll, und daher abwarten, bis einmal Detaillirtes hierüber bekannt gegeben werden kann.

Abscheidung der Fette aus dem Seifwasser der Tuchfabriken; von J. A. Burdach in Finsterwalde.

Der polytechnischen Gesellschaft zu Berlin machte der Verf. folgende Mittheilung:

Seit dem Jahre 1857 beschäftige ich mich mit der Abscheidung der Fettstoffe aus den Seifwässern der hiesigen Tuchfabriken.

Ich habe verschiedene Methoden zur Scheidung angewendet, bin aber schließlich zu dem Resultate gelangt, daß die Scheidung mit Säuren, und zwar auf warmem Wege, die billigste und vortheilhafteste ist.

Seifwässer, zu deren Erzeugung nur Brunnenwasser angewendet wird, wie es bei den hiesigen Tuchfabriken der Fall ist, scheiden sich auf kaltem Wege nur ganz unvollständig.

Mein Verfahren ist nun folgendes:

Die aus den Fabriken erhaltenen Seifwässer bringe ich, nachdem sie colirt sind, in große gußeiserne Kessel (Kupfer und Schmiedeeisen werden sehr schnell unbrauchbar) zum Kochen, setze alsdann Säure in hinreichender Menge zu und die Scheidung findet sehr bald vollständig statt. Darauf lasse ich den Inhalt der Kessel in hölzerne Bottiche zur vollständigen Klärung ab. Es bildet sich dann an der Oberfläche eine schwammige, bräunliche Masse, die auf der klaren Lauge schwimmt. Sobald ein hinreichender Vorrath von dieser schwammigen Fettmasse entstanden ist, trenne ich wiederum auf warmem Wege und durch späteres Abseihen den größten Theil Fett, der noch in der Lauge enthalten ist.

Es findet jetzt schon eine freiwillige Ausscheidung von flüssigem Fett statt.

Die Fettmasse, welche nun auf vorbeschriebene Weise so viel als möglich von dem noch anhängenden Wasser befreit ist, bringe ich jetzt in den Läuterkessel, läutere wiederum auf warmem Wege und nehme das sich abscheidende hellbraune Fett nach einigen Stunden Ruhe ab.

Das Fett findet Anwendung zu ordinärer Seifen-Wagenschmiere und dem sogenannten Walkextract. Den beim Läutern sich ergebenden schwarzen schwammigen Rückstand verwerthe ich theils bei der hiesigen Gasanstalt, indem er noch ein ganz gutes, sich schnell entwickelndes Gas gibt, theils zu Düngpulver.

Das Fett ist von hellbrauner Farbe. Der Luft und dem Licht ausgesetzt, wird es nach längerer Zeit gelblich. Verschiedenartige Entfärbungsversuche ergaben kein wesentliches Resultat. Am Vortheilhaftesten hat sich dazu die salpetrige Salpetersäure (Untersalpetersäure) bewährt, welche aber das Product vertheuert, ohne einen erheblichen Vortheil zu gewähren.

Im Kleinen angestellte Destillationsversuche mit überhitztem Wasserdampf haben ein dem Stearin ähnliches Product ergeben. Die Ausbeute war aber so gering, daß

Digitized by Google

keine weiteren Versuche damit angestellt werden konnten. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1867, Nr. 13.)

Ueber die Entfernung von Fettflecken auf Tuch und Zeugstoffen.

Fettflecken auf Tuch und Zeugstoffen werden bekanntlich meist mit flüchtigen Kohlenwasserstoffen (Benzol, Petroleumäther u. dergl.) entfernt. Dieselben haben sämmtlich die unangenehme Eigenschaft, daß sie trotz der mit der Bezeichnung „geruchlos“ versehenen Ankündigungen einen mehr oder minder intensiven Geruch zurücklassen, der erst nach längerem Aushängen an die Luft vollständig verschwindet. In den meisten Fällen lassen sich Fett- und Schweißflecken, nach J. Fuchs, durch Behandeln derselben mit einer Mischung aus 1 Theil Salmiakgeist mit 3 Theilen absolutem Alkohol und 3 Theilen Schwefeläther leicht und wirklich geruchlos entfernen. (Breslauer Gewerbeblatt, 1867 S. 16.)

Anwendung der leichten Petroleumöle zum Reinigen des Letternsatzes und der Holzschnitte von der Druckschwärze.

In einer großen Druckerei zu Caen hat man die Beobachtung gemacht, daß die leichteren Oele, welche man bei der Rectification des amerikanischen Petroleums erhält, sich zu dem erwähnten Zwecke am besten eignen. Gewöhnlich benutzt man dazu Terpenthinöl, wovon sich aber ein Theil verharzt und daher die feineren Linien der Holzschnitte sowie kleine Lettern verstopft. Das Petroleumöl ist hingegen der Oxydation nicht unterworfen und verharzt sich nicht, während es das Fett der Schwärze augenblicklich wegnimmt, und vollständig verdunstet, wobei es nur einen Staub von Ruß hinterläßt, welcher mit einer trockenen Bürste leicht weggebürstet werden kann. — Die caustischen Laugen, welche häufig zum Reinigen des Letternsatzes und der Holzschnitte angewendet werden, machen die Arbeit bei den Stereotypplatten langwierig, und wirken zerstörend auf die Holzschnitte. (Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 34.)

Verfahren, Gegenstände aus Zucker mittelst Hohlguß darzustellen; von V. A. Duda.

Der zur Verarbeitung bestimmte Zucker wird zu der unter dem Namen „Caramel und Conserve“ bekannten Consistenz verkocht und in Formen von Zinn oder einem anderen ähnlichen Material eingegossen. Die gefüllten Formen werden hierauf mit der Eingußöffnung nach unten aufgestellt, wodurch der gegen die Mitte der Form zu befindliche noch heiße und flüssige Zucker zum Ausfluß gebracht wird, während der unmittelbar an der Form anhängende, schon einigermaßen kühler und starr gewordene Theil des Zuckers die Gestalt der Form bereits angenommen hat nnd selbe auch beibehält. Der in dieser Weise dargestellte, sodann aus der Form genommene Gegenstand erscheint nun hohl gegossen.

Die von Jordan und Timäus gefertigten Kapseln für die Eisensacharatlösung mögen in ähnlicher Weise bereitet seyn; diese sind aber noch mit einer Lage kleiner, klarer Zuckerkrystalle bedeckt. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1867 S. 89.)

Schwarzfärben des Leders für Handschuhmacher; von C. Denninger.

Im Allgemeinen ist zu beachten, daß das Schwarzfärben des Leders sich je nach den Mitteln richten muß, mit welchen das zu färbende Leder gegerbt worden ist; die

Digitized by Google

Behandlungsweise wird also eine verschiedene seyn, wenn das Leder in Thran, in Alaun oder mit Gerbstoffen gegerbt wurde. Der Verfasser gibt folgendes Verfahren für sämisches Leder (Waschleder) an: Man macht zunächst eine Abkochung von ½ Pfund Blauholzspänen und ⅓ Pfd. gemahlenen Galläpfeln in 2 Pfd. Brunnenwasser, seihet durch und läßt soweit abkühlen, daß man die Hand in der Flüssigkeit leiden kann. Das Leder wird, die zu färbende Seite nach oben, auf einen glatten Tisch ausgebreitet und mittelst eines verhältnißmäßig dicken, aus leinenen Lappen bestehenden Ballens, obige Farblösung aufgetragen und eingerieben. Wenn sie vollkommen und egal eingedrungen ist, wird auf die nämliche Farbe Eisenbeize in der Weise gebracht, daß man einen leinenen Lappen in dieselbe taucht und das Leder leicht und egal überfährt.

Die Eisenbeize bereitet man durch 6stündiges gelindes Kochen von gerosteten Eisenabfällen, Drehspänen u. s. w. mit starkem Weinessig; sie muß eine dunkle, weingelbe Farbe haben. Nach dem Behandeln mit der kalten Eisenbeize trocknet man dasselbe, wärmt die Farbenabkochung wieder auf und wiederholt den Färbeproceß ganz wie das erste Mal. Das getrocknete Leder wird nun mit einem in kaltes Wasser eingetauchten und etwas ausgedrückten Schwamm wiederholt so lange abgewaschen, resp. abgerieben, als noch Farbe abgeht, dann wieder getrocknet, nochmals gefärbt und abgewaschen, so lange bis die gewünschte Schwärze erreicht ist, bei welcher zur Verhütung des Abfärbens immer der oben aufliegende, nicht eingedrungene Antheil der Farbe auf erwähnte Weise abgewaschen werden muß. Um dem durch diese Procedur etwas hart gewordenen Leder die nöthige Milde wieder zu geben, wird eine ziemlich weiche Bürste mit Baumöl überstrichen und mit ihr das geschwärzte Leder überfahren. Die Farbe wird dadurch augenblicklich aus Grauschwarz in Kohlschwarz verwandelt, das Leder bekommt etwas Glanz und nach einigem Ausrecken, d. h. Hin- und Herziehen, seine vorige Weiche und Dehnbarkeit wieder. (Deutsche Gerberzeitung, Nr. 37.)

Ueber Anwendung der Centrifugalmaschine bei der Weizenstärkefabrication; von L. Maiche in Paris.

Nachdem ich kleine Quantitäten von Zellgewebe, Kleber und anderen Körpern aus der Stärkemilch isolirt hatte, fand ich, daß das specifische Gewicht dieser Körper viel geringer als dasjenige des Stärkemehls ist. — Was geschieht, wenn man rohes Stärkemehl in Wasser bringt? Ein kleiner Theil nahezu reinen Stärkemehls lagert sich ab, aber fast sämmtliches schlägt sich nur gemischt mit den erwähnten Substanzen nieder; letztere sind nämlich, obgleich specifisch leichter, viel größer als die Stärkekörner, daher relativ schwerer oder wenigstens von gleichem Gewicht. Ich suchte daher eine Methode, um das verschiedene specifische Gewicht der Stärke und der sie verunreinigenden Substanzen zu einer vollständigen Trennung derselben benutzen zu können.

Da alle Körper durch die Centrifugalkraft um so weiter getrieben werden müssen, je beträchtlicher ihr specifisches Gewicht ist, so folgerte ich, daß sich mittelst angemessener Anwendung dieser Kraft der beabsichtigte Zweck erreichen lassen wird. Das Resultat übertraf meine Erwartung.

Ich operire folgendermaßen. Ich bringe ein Gemisch von 1 Theil rohem Stärkemehl und 2 Theilen Wasser in die kupferne Trommel einer Centrifugalmaschine, welche sich mit einer Geschwindigkeit von 1000 bis 1200 Umgängen per Minute drehen kann; sobald diese Trommel 45,500 Umdrehungen gemacht hat, beginnt das Stärkemehl sich abzusondern, wird durch die Centrifugalkraft an die Wände der Trommel getrieben und dort zusammengepreßt, so daß es eine feste Masse bildet; nach einigen Minuten bleiben alle fremdartigen Stoffe — im Wasser zertheilt und vollkommen abgesondert — im centralen Theile der Trommel zurück; man kann nun leicht das Wasser ablaufen lassen und das Stärkemehl in großen Stücken herausnehmen, welche vollkommen weiß und rein sind. [77]

---

[77] Schon im Jahre 1863 haben die HHrn. A. Fesca und Comp. in Berlin (nach einem Bericht im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 424) durch Versuche gefunden, daß von Stärkemilch, welche die Hälfte ihres Gewichtes feste

Digitized by Google

Alle stärkmehlhaltigen Materialien können nach diesem Verfahren behandelt werden, welches außer der bedeutenden Zeitersparniß auch eine größere Ausbeute gewährt.

Das beste Weizenmehl enthält nicht über 55 Proc. Stärkemehl, während die ordinärsten Sorten von Reis 85 Procent enthalten. 100 Kilogr. Reis, welche eben so viel kosten wie 100 Kilogr. Weizen, geben für 20 Francs mehr Stärkemehl; es liegt daher kein Grund vor, das als Nahrungsmittel so wichtige Weizenmehl wie bisher zur Stärkefabrication zu verwenden, wobei sein nährendster Bestandtheil, der Kleber, fast gänzlich verloren geht. (Les Mondes, t. XIV p. 178; Juli 1867.)

Ueber Insectenvertilgung in zoologischen Cabineten; von Dr. Theodor Koller.

Schon seit langer Zeit bemerkte ich an den ausgestopften und gut conservirten Exemplaren von Schwarzdrossel, Misteldrossel, Würger, Uferschwalbe u. s. w. zu meinem größten Mißbehagen die heimlichen Verwüstungen eines kleinen Feindes, des Ptinus fur L., des kleinen Diebes oder Kräuterdiebes, welcher eine besondere Vorliebe für mein zoologisches Cabinet entwickelte.

Gegen den kleinen Feind wurde nun eine große Anzahl von Waffen angewendet; aber leider gieng er immer wieder siegreich aus dem Kampfe hervor. Selbst Kreosot, so leicht flüchtig und (in ähnlichen Fällen) sicher wirkend, widerstand nicht seinem Heldenmuthe. In dieser Zeit der Noth griff ich zum Petroleum, und ihm gebührt die Siegespalme.

Ich bohrte in die Holzkästchen, welche die ausgestopften Exemplare beherbergten, mittelst eines feinen Bohrers eine kleine Oeffnung und tropfte durch einen sehr langen und dünnen Glastrichter auf den Boden des Holzkästchens etwas Petroleum, wie es eben im Kaufladen als Brennöl abgegeben wird. Die Bohröffnung verschloß ich dann sogleich wieder vollkommen luftdicht mit Cement und stellte die fraglichen Kästchen in einem dem Laboratorium nahen Zimmer auf, welches immer eine ziemlich gleichmäßige Temperatur — gegen 12° C. — besitzt.

Nach verhältnißmäßig kurzer Zeit konnten in keinem der so behandelten Kästchen weitere Zerstörungen beobachtet werden und jetzt ist, nach Verlauf eines größeren Zeitraumes, mit aller Sicherheit zu behaupten, daß das Petroleum auch in dieser Richtung wesentliche Dienste leistet und zur Anwendung in zoologischen Cabineten wohl empfohlen werden darf.

Nöthig ist selbstverständlich eine gewisse Temperatur, um die Verflüchtigung des Petroleums zu befördern. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XXVII S. 211.)

Stärketheile enthält, der Kleber und andere schlammige Verunreinigungen, die durch das Gähren und Auswaschen noch nicht entfernt sind, beim Centrifugiren abgesondert werden und sich auf der inneren Oberfläche der Masse in einer lederartigen, grünlichgrauen Schicht ablagern, welche beim Liegen in den Trockenkammern entfernt werden kann. — Wir verweisen übrigens auch auf Dr. Stammer's, im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 454 mitgetheilte, diesen Gegenstand betreffende Versuche. Anm. d. Red.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

LXX.

Beschreibung des Zuppinger'schen Wasserrades; von G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Nachdem ich in meinen beiden letzten Artikeln [78] zwei ganz neue Wassermotoren zur Kenntniß der Leser dieses Journals gebracht habe, darf ich wohl hoffen, daß auch die vorliegende Mittheilung über das von dem rühmlichst bekannten Maschineningenieur Zuppinger (Director der Abtheilung hydraulischer Motoren, Getriebe und Mühlwerke in der Maschinenfabrik von Escher Wyß und Comp. in Zürich) erfundene und nach ihm benannte Wasserrad nicht ohne Interesse werde entgegen genommen werden. Zwar ist dieses Rad nicht mehr ganz neu, indem sich der Erfinder dasselbe schon im Jahr 1849 patentiren ließ, und es nach abgelaufenem Patent im württembergischen Gewerbeblatt von 1855 (daraus entnommen im polytechnischen Centralblatt ebenfalls von 1855) kurz beschrieben und nach dieser Quelle auch eine kurze Notiz in der 3. Auflage des Lehrbuches der Ingenieur- und Maschinenmechanik von Weisbach vom Jahr 1857 (II. Thl., S. 490) aufgenommen worden ist. Allein, wie es scheint, sind diese Veröffentlichungen nicht genugsam bekannt geworden, und zudem sind die Angaben und die Abbildung derselben etwas undeutlich, und was den Einlauf des Wassers betrifft, theilweise unrichtig, so daß eine nochmalige genaue Beschreibung und Darstellung dieses Rades gewiß manchem Leser dieses Journals erwünscht seyn dürfte.

Vor einiger Zeit hatte ich nun Gelegenheit ein solches Rad in der Maschinenfabrik zu Ravensburg, einer ebenfalls von Zuppinger geleiteten Filiale des Escher'schen Etablissements, in Thätigkeit zu sehen und genau besichtigen zu können, und ich muß gestehen, daß dasselbe durch die Wirkungsweise, wie durch die ganze Anlage, einen sehr günstigen Eindruck bei mir hinterlassen hat. Dadurch zur vorliegenden

78 Polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 81 und 189.

Digitized by Google

Mittheilung veranlaßt, war ich bemüht, dieselbe mit einer genauen und vollständigen Abbildung versehen zu können. In den Figuren 1 und 2, welche ich nach einer Skizze anfertigte, die mir Hr. Zuppinger selbst zustellen ließ, ist das Rad im Verticalschnitt und im Grundriß mit theilweisem Horizontalschnitt dargestellt.

Aus diesen Figuren ersieht man, daß dieses Rad aus einem Kranz A, B, C, D aus Gußeisen und einer entsprechenden Anzahl langgestreckter Blechschaufeln S, S besteht, die zu beiden Seiten (oder auch nur auf einer Seite) des Kranzes aufsitzen. Ebenso bemerkt man, daß das Rad mit einem gußeisernen Mantel E, G, H, J, K und gegen das Aufschlagwasser hin mit dem Blechmantel p, q umgeben ist, und daß in Folge dieser Anordnung das Wasser nicht von vorn, sondern nur auf beiden Seiten durch die in den Seitenwänden r^1 und r^2 des Mantels angebrachten Oeffnungen in die Radschaufeln gelangt und darin einzig durch sein Gewicht wirkt. Zur Vertheilung des Auflagwassers nach beiden Seiten des Rades ist unmittelbar vor diesem eine keilförmig dreiseitige Kröpfung u, t, v in den Zuflußcanal eingebaut. Das Zuflußwasser spaltet sich dadurch in zwei Arme und tritt durch die erwähnten Seitenöffnungen in das Rad ein, füllt die Schaufelräume der einen, dem Zuflußcanal zugewendeten Hälfte des Rades fast bis zum oberen Wasserspiegel L, M ganz, tritt erst wieder unter dem Mantel bei H, J im Unterwasser N, O aus demselben aus und gibt, während es durch sein Gewicht auf die Radschaufeln vom oberen bis unteren Wasserspiegel herabdrückt, dem Rade sein ganzes Arbeitsvermögen ab. — Den besten Effect gibt das Rad, wenn es sich nur sehr langsam umdreht; indessen arbeitet es bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 3 Fuß noch ganz gut. Ebenso ist, wie bei jedem Wasserrade, eine große Schaufelanzahl für den Nutzeffect günstig; doch genügen auch schon 12 bis 24 Schaufeln. Endlich fällt der Nutzeffect um so günstiger aus, je kleiner die Breite und Tiefe der Schaufeln und je passender der dreiseitige Kropf u, t, v ist.

Zur Uebertragung und Fortleitung der dem Rade auf diese Weise mitgetheilten mechanischen Arbeit ist dasselbe einerseits mit einem Radkranz versehen, der in ein kleineres Stirnrad eingreift, wodurch die Bewegung auf die Transmissionswelle übertragen und weiter fortgeleitet wird. In Fig. 1 ist der Theilriß des Radkranzes durch den Hülfskreis vom Durchmesser x y und der des Kolbens oder kleinen Stirnrades ebenso durch den Hülfskreis vom Durchmesser x Z angedeutet.

Aus Fig. 2 und der Skizze Fig. 3 ist endlich noch besonders zu entnehmen, wie die Radwelle w beiderseits zur Verminderung der Achsen- und Zapfenreibung auf Frictionsrollen ruht und in dieser Lage festgehalten wird.

Digitized by Google

Damit das Rad in seiner Kröpfung auf die Dauer genau läuft, erfordert es in der Ausführung freilich große Genauigkeit, weßhalb es nicht wohl aus Holz gefertigt werden kann, sondern am besten aus einem Stück (aus Gußeisen) gegossen wird, was bis zu einem Durchmesser von circa 15 Fuß leicht geschehen kann.

Beim Bau des Rades ist überdieß darauf zu achten, daß der innere Durchmesser des Rades genau gleich dem Gefälle vom Oberwasserspiegel bis zum Unterwasserspiegel gemacht wird, daß die Tiefe der Schaufeln der zufließenden Wassermenge entspreche, jedoch nie mehr als der Halbmesser des inneren Radringes betrage, und daß die Breite der Schaufeln, also die halbe Breite des zweiseitigen Rades, so gering sey, als es die per Secunde zufließende Wassermenge erlaubt, und andererseits 3 Fuß nicht übersteige.

Für Localitäten, wo wenig Gefälle, dagegen viel Wasser verfügbar ist, und wo zugleich der Nutzeffect möglichst groß seyn soll, müssen, im Verhältniß des anzuwendenden Wassers, mehrere Räder gebaut und nebeneinander aufgestellt werden, weil bei einem einzigen Rade die Tiefe und Breite unverhältnißmäßig groß gemacht werden müßte, wodurch der Nutzeffect bedeutend kleiner ausfiele. Dieser Umstand hat aber auch wieder das Gute, daß bei kleinem Wasser einzelne Räder abgestellt werden können und die übrigen alsdann mit dem wenigen Wasser einen verhältnißmäßig günstigeren Nutzeffect geben.

Bei Localitäten wo das Wasser sehr veränderlich ist, kann überdieß durch Auswechseln der den Effect übertragenden Getriebe (Stirn- und Winkelräder) die Geschwindigkeit des Rades der Wassermenge noch mehr angepaßt werden, wodurch man den weiteren Vortheil erreicht, daß die Leistung des Rades um so günstiger ausfällt, je kleiner das arbeitende Wasser ist.

Hr. Ingenieur Heinrich Muralt, der früher mit dem Zuppingerrad-Modell, auf welches sich unsere Abbildungen beziehen, mittelst des Prony'schen Zaumes Bremsversuche vorgenommen hat, fand den Nutzeffect desselben zu 74 bis 80 Procent des absoluten Effectes. Die Wassermenge wurde hierbei durch einen schmalen Ueberfall von circa $1\frac{1}{2}$ Fuß engl. Maaß gemessen und bei der Berechnung der Coefficient 0,405 angenommen. Wenn man bedenkt, daß bei dem Modelle der Wasserverlust zwischen Rad und Kropf jedenfalls bedeutend größer ist als bei einem größeren Rade, welches im Verhältniß zur Wassermenge keinen so großen Spielraum erhält, so darf man wohl annehmen, daß der Nutzeffect bei einem solchen eher noch höher befunden würde.

Den anderen bekannten Wasserrädern gegenüber unterscheidet sich

Digitized by Google

das Zuppingerrad vorzüglich dadurch, daß es nur durch sein Gewicht wirkt, daß damit noch Gefälle von bloß $^1/_2$ Fuß vortheilhaft benutzt werden können, daß das Wasser in den Schaufeln beinahe so hoch ist als der obere Wasserspiegel, und daß sowohl der obere wie der untere Wasserspiegel, selbst ganz nahe am Rad, ziemlich ruhig und das Wasser ohne wirbelnde Bewegung bleibt; daß ferner bei diesem Rade die vollkommenste Ventilirung, d. h. Wegschaffung der Luft aus den Schaufeln vor oder während dem Eintritt des Wassers ohne Störung und Kraftverlust erreicht wird; daß ebenso die Geschwindigkeit des abfließenden Wassers, bei ganzer Eintauchung der Schaufeltiefe im Ablaufwasser, bedeutend kleiner seyn kann als die äußerste Umfangsgeschwindigkeit des Rades, ohne im Geringsten nachtheilig auf den Gang oder Nutzeffect zu wirken, und daß endlich der Austritt des Wassers ganz unter dem unteren Wasserspiegel stattfindet, ohne daß auch nur der kleinste Theil des Gefälles dabei verloren geht.

Läßt sich auch nicht verkennen, daß dieses Rad genau construirt seyn muß, so bietet es den Turbinen und Tangentialrädern gegenüber dennoch den Vortheil größerer Einfachheit und leichterer Ueberwachung und Unterhaltung, sowie der billigeren Herstellung, und ist es auch wie diese an eine bestimmte Wassermenge gebunden, so ist es doch gegen Veränderungen und Verunreinigungen des Wassers bei weitem nicht so empfindlich wie die genannten hydraulischen Motoren.

Mit dem oberschlächtigen Wasserrad verglichen, hat das Zuppingerrad den Vortheil, daß es bei bedeutend geringeren Gefällen in Anwendung kommen kann; auch theilt es mit demselben die Eigenschaft der für den höchsten Effect nothwendigen geringen Geschwindigkeit, und steht nur darin gegen dasselbe zurück, daß es wie die Turbinen nur für eine constante Wassermenge vortheilhaft und nur bis zu einer geringeren Höhe (bis circa 15′) und Breite (circa 3 bis 6′) ausgeführt werden kann, so daß man bezüglich der Gefällshöhen sagen kann, daß da, wo das oberschlächtige Rad nach unten aufhört, das Zuppingerrad von oben anfängt, während bezüglich der Breite eine Beschränkung in der Art eintritt, daß man da, wo man bedeutende Wasserkräfte benutzen will, mehrere durch Transmissionen verbundene Räder nebeneinander anwenden muß.

Vor den unterschlächtigen Rädern (mit ebenen Schaufeln) hat das Zuppinger'sche Rad endlich den Vortheil bedeutend besserer Kraftausnutzung voraus, und ist nur bezüglich der beliebigen Vergrößerung dagegen im Nachtheil.

Aus allem dem dürfte der Schluß gezogen werden, daß das Zuppingerrad

Digitized by Google

namentlich für die zahllosen kleineren Wasserwerke mit geringem Zufluß und kleineren Gefällen mit Vortheil anwendbar ist und manchem kleineren Werke das Doppelte seiner bisherigen Triebkraft und unter Umständen selbst noch mehr verschaffen könnte. Die Herstellungskosten kommen etwa denen der übrigen aus Eisen gebauten Räder gleich, sind aber jedenfalls höher als für die einfacheren aus Holz gebauten Wasserräder. Gerade diesen größeren Anlagekosten, den übrigen allerdings weniger vollkommenen Wasserrädern gegenüber, und auch dem Umstande, daß bisher noch keine richtige Beschreibung desselben bekannt war, mag es zuzuschreiben seyn, daß dieses für die angegebenen Fälle sehr empfehlenswerthe Rad bis jetzt nicht häufiger ausgeführt worden und in bessere Aufnahme gekommen ist. Kann vorliegende Mittheilung etwas hierzu beitragen, so ist der Zweck derselben erreicht.

LXXI.

Ueber den Harrison'schen gußeisernen Dampfkessel; Bericht eines Comité's des Franklin Institute in Philadelphia.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Februar 1867, S. 131.

Mit einer Abbildung.

Das mit einer eingehenden Prüfung des Harrison'schen Dampfkessels[79] beauftragte Comité besuchte am 30. October 1866 die Gießerei des Erfinders, des Hrn. Joseph Harrison jun. in Philadelphia (Rittenhouse Square), und hatte Gelegenheit derartige Kessel in verschiedenen Stadien ihrer Fabrication, sowie mehrere derselben in Thätigkeit zu sehen. In Gegenwart des genannten Comité's wurden verschiedene Versuche zum Beweise für die Festigkeit und die Dauerhaftigkeit dieser Kessel bei außergewöhnlich anstrengender Benutzung abgeführt.

Diese gußeisernen Kessel bestehen aus einer Combination von Hohlkugeln oder kugelförmigen Kammern, deren jede bei acht Zoll äußerem Durchmesser drei Achtelzoll Wandstärke besitzt. Diese Hohlkugeln sind mittelst gekrümmter Zwischenstücke oder Hälse von drei und einem viertel Zoll Durchmesser mit einander verbunden und werden durch schmiedeeiserne Schraubenbolzen zusammengehalten; in einer Richtung sind sie zu

---

79 Ueber diese Dampfkessel vergleiche man die Mittheilungen im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 99, Bd. CLXXVI S. 329, Bd. CLXXXIII S. 115.

Digitized by Google

zwei und zwei oder zu vier und vier an einander gegossen, so daß jede Kugel mit entgegengesetzten seitlichen Oeffnungen versehen ist; solche Kugeln bezeichnet der Erfinder als Zweikugel-, bez. Vierkugel-Einheiten.

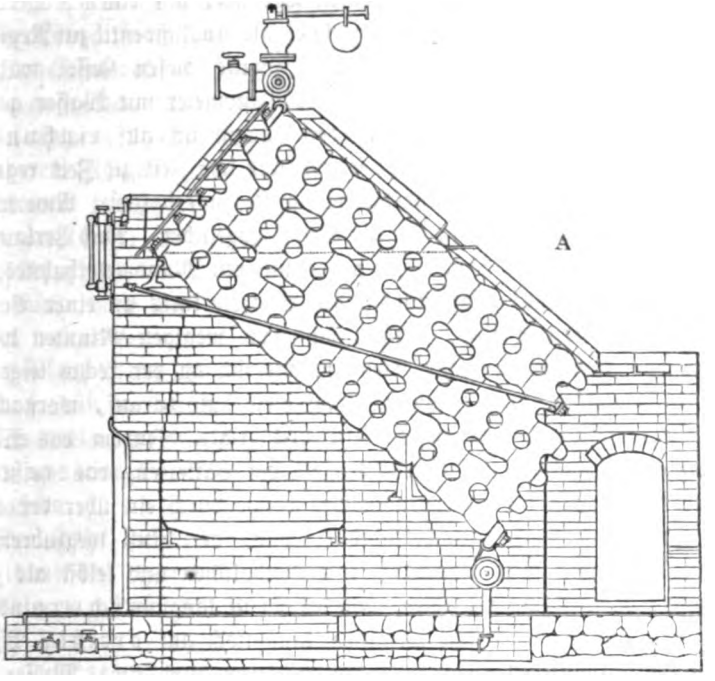
Der Kessel kann, wie Harrison annimmt, in seiner kleinsten Form als eine einzige dieser Kugeln betrachtet werden, deren einander gegenüberliegende Seitenöffnungen mit Deckeln, die durch Bolzen festgehalten werden, verschlossen sind. Zwei solche, durch ein Zwischenstück oder einen Hals verbundene Kugeln mit ihren vier durch Deckel verschlossenen Seitenöffnungen bilden einen größeren, und vier, gleich beim Gießen mit einander verbundene Kugeln einen noch größeren Kessel. Auf diese Weise kann jede beliebige Anzahl von dergleichen Kugeln oder Elementen mittelst hindurchgehender Schraubenbolzen zu einem großen Kessel verbunden werden, dessen Festigkeit oder Widerstandsfähigkeit der Festigkeit der schwächsten in der gedachten Art verbundenen Kugel entspricht.

Bei dem Baue solcher Kessel für gewöhnliche Zwecke wird in der Regel eine Anzahl dieser Elemente so angeordnet, daß sie Sectionen oder Batterien bilden, welche der Länge nach aus zwölf bis dreizehn und in der Breite aus fünf bis sechs Kugeln bestehen, wie aus unten stehender Figur A ersichtlich ist. Diese Batterien werden zur Probe dem bedeutenden hydraulischen Drucke von dreihundert Pfund per Quadratzoll unterworfen, bevor sie zur Ablieferung an die Besteller kommen. Die Comitémitglieder waren Augenzeugen, daß bei einer Gewaltprobe einer solchen Batterie eine der Kugeln zerbarst, nachdem der Druck sechshundert Pfund per Quadratzoll erreicht hatte; eine zweite zersprang bei einem Drucke von sechshundertfünfundzwanzig Pfund. Es wurde ihnen ferner eine Batterie vorgezeigt, bei welcher ein Element bei neunhundert Pfund Druck per Quadratzoll zerbarst und die Beschädigung durch Einziehen eines neuen Elementes ausgebessert war, worauf die Batterie einen Druck von elfhundert Pfund per Quadratzoll auszuhalten vermochte, ehe sie wieder an einer anderen Stelle barst. Da die ausnutzbare Festigkeit der Batterie in allen Fällen der Festigkeit des schwächsten ihrer Elemente entspricht, so behauptet der Erfinder, daß sein Kessel an Sicherheit alle anderen gebräuchlichen Constructionen übertrifft und daß bei der Anwendung desselben jede Gefahr einer verderblichen Explosion wegfällt.

Zum Beweise für diese Behauptung hatte er eine Batterie von sechs Pferdekräften, von der Art, wie er sie gewöhnlich liefert, und ähnlich der einen in Gegenwart des Comité's mittelst hydraulischen Druckes probirten, in einem zu diesem Zweck in eine Thonbank eingebauten Ofen in der bei derartigen Kesseln üblichen Weise aufgestellt. Der Kessel wurde bis zu

Digitized by Google

der gewöhnlichen Höhe — zu etwa zwei Drittheilen — mit Wasser gefüllt, ohne daß ein Auslaß- oder Sicherheitsventil irgend einer Art angewendet wurde, indem ein enges Rohr die oberste Kugel mit einem in sicherer Entfernung (von etwa 200 Fuß) von dem Kessel angebrachten Hochdruckmanometer dicht verband; dann wurde mit trockenem Fichtenholze ein Feuer unter dem Kessel und um ihn herum angezündet, dessen Flammen, da der Wind gerade recht stark aus Westen direct in den Ofen blies, bald zu einer intensiven Hitze angefacht wurde.



Bald waren am Monometer Zeichen von Dampfbildung wahrzunehmen und der Druck vermehrte sich stätig bis auf vierhundertfünfzig Pfund per Quadratzoll, als plötzlich ein Entweichen von Dampf wie durch eine entstandene kleine Oeffnung stattzufinden schien; doch währte dieß nur wenige Secunden und die Comitémitglieder vermögen nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob diese Erscheinung wirklich vom Kessel selbst herrührte, weil ebensogut aus der feuchten Erdbank, in welche der Ofen hineingebaut war, eine geringe Wassermenge in das Feuer gekommen seyn konnte. Der Druck stieg nun in gleichförmiger Weise, bis er die enorme Höhe von achthundertfünfundsiebzig Pfund per Quadratzoll erreichte. Plötzlich entwich wiederum Dampf, dessen Volum

Digitized by Google

anscheinend nicht bedeutender war, als aus einem Sicherheitsventile von dritthalb Zoll Durchmesser entweichen konnte, wodurch sich der Druck auf vierhundertfünfzig Pfund verminderte, auf welcher Höhe er sich noch befand, als man behufs der näheren Untersuchung des Kessels das Feuer abgehen ließ. Während man zu diesem Zwecke den Kessel bloßlegte, ward ein anderer aus zwei Batterien von derselben Art, wie die vorher probirten, bestehender Kessel von ungefähr zwölf Pferdekräften geheizt, in welchem der Dampfdruck auf einhundertfünfundzwanzig Pfund stieg. Dieser Kessel hatte kein Sicherheitsventil, war aber mit einem Kugelventil von einem Zoll Querschnitt versehen, welches als Auslaßventil zur Regelung des Druckes im Kessel diente. Als das Comité diesen Kessel während des Heizens untersuchte, zeigten sich beide Manometer mit Wasser gefüllt. Das Ventil wurde so geöffnet, daß der Dampfdruck auf einhundert Pfund per Quadratzoll verringert wurde und von Zeit zu Zeit regulirt, um den Druck gleichförmig auf diesem Punkte zu erhalten. Nun wurde geschürt und dem Kessel kein Wasser weiter zugeführt. Nach Verlauf der gehörigen Zeit entwich beim Oeffnen des unteren Manometerhahnes kein Wasser. Bald darauf zeigte sich an der Batterie links an einer Verbindungsstelle ein kleiner Leck, welcher sich nach wenigen Minuten wieder schloß; eine ähnliche undichte Stelle machte sich an der rechts liegenden Batterie bemerkbar, doch schloß sich auch diese bald darauf, wornach im Laufe des Versuches sich weiter kein Leck zeigte. Indem das Wasser wegkochte, begann von den oberen Kugeln der Batterien, das heißt von den oberen Kugeln der untersten Reihe, welche durch ein über der Heizthür angebrachtes Schauloch sichtbar war, der Ruß wegzubrennen. Der Kessel gerieth nun allmählich in's Rothglühen und selbst als alles Wasser verdampft zu seyn schien, und der Druck langsam sich verminderte, stand das Manometer einige Minuten lang noch auf dreißig Pfund, als ob in den unteren Kugelreihen der Batterien noch etwas Wasser verdampfte — ein Beweis, daß der Kessel selbst in diesem rothglühenden Zustande dicht genug war, um Druck zu halten. Nachdem das Feuer abgegangen und der Kessel erkaltet war, zeigte sich, daß die die Elemente zusammenhaltenden Schraubenbolzen lose geworden waren, wie wenn sie sich in Folge der ungewöhnlichen Erhitzung des sie umgebenden Gußeisens gestreckt hätten. Während der Zeit, wo bei diesem Versuche der gedachte niedrige Wasserstand im Kessel stattfand, wurde der Ventilhahn öfters geschlossen, um den Druck zu erhöhen und dann rasch geöffnet, um den Druck auf die angenommene Norm von einhundert Pfund zu reduciren; auch dieß blieb ohne nachtheilige Folgen. Als das Manometer auf dreißig Pfund stand, waren sämmtliche, durch das Schauloch

Digitized by Google

und die Feuerthüren wahrnehmbaren Theile des Kessels bis zur Feuerbrücke des Ofens, hellrothglühend. Es konnte hierüber kein Zweifel bestehen, weil der Kessel, nachdem man das Feuer entfernt hatte, noch so heiß war, daß daran gehaltenes Holz sich entzündete.

Am 13. November 1866, Nachmittags vier Uhr, begab sich das Comité zur weiteren Untersuchung der probirten Kessel wiederum in die Harrison'sche Fabrik. Der einem Dampfdrucke von achthundertfünfundsiebzig Pfund per Quadratzoll ausgesetzt gewesene Kessel war, behufs der genaueren Besichtigung in das Fabrikgebäude gebracht worden. Der Werkführer sagte aus, daß, als der Kessel vom Ofen abgenommen wurde, nachdem das in ihm enthaltene Wasser (auf die in dem obigen Berichte angegebene Weise) durch Verdampfen ausgetrieben worden war, die drei unteren Bolzen anfänglich ganz locker waren, daß sich jedoch am anderen Morgen, nach vollständigem Erkalten des Kessels, einer derselben wieder fest gezogen hatte. Die beiden anderen schlossen zwar nicht wieder ganz dicht, doch bedurfte es zu ihrer Befestigung nur eines geringen Anziehens der Muttern um eine einzige Drehung. Das Comité wurde durch diese Thatsachen in seiner anfänglichen Annahme bestätigt, daß bei dieser außerordentlich strengen Probe der Druck von achthundertfünfundsiebzig Pfund hinreichend gewesen war, einige der Bolzen zu strecken, so daß die betreffenden Stoßflächen sich von einander zogen und auf diese Weise undichte Stellen entstanden, welche als Sicherheitsventile wirkten und eine Verminderung des im Kessel stattfindenden Dampfdruckes verursachten.

Der Kessel, dessen Wasser bei dem früheren Versuche vollständig verdampft und der dann bis zum Hellrothglühen erhitzt worden war, erwies sich als ganz unverletzt und vollkommen diensttüchtig; er lieferte nämlich reichlich Dampf, zeigte keinen Leck, und blies bei fünfundsechzig Pfund Druck durch das Sicherheitsventil ab. Aeußerlich hatte er an verschiedenen Stellen durch Oxydation etwas gelitten; nach den Mittheilungen der Arbeiter war er seit dem Versuche einer Veränderung oder Reparatur irgend einer Art nicht unterworfen worden und nur einige von den Schraubenbolzen hatten etwas angezogen werden müssen.

Ein dritter Kessel, eben so groß wie der vorige, von zwölf Pferdekräften, wurde nun ebenfalls, und zwar auf folgende Weise probirt. Nachdem er bis zur oberen Wasserlinie mit Wasser gefüllt worden, wurde er geheizt, bis der Druck auf neunzig Pfund gestiegen war, wobei er reichlich abblies. Dann wurde alles Wasser durch den Ausblashahn ausgetrieben; während dem sank der Druck auf sechzig Pfund, und blieb auf diesem Punkte bis Dampf das Ausblasrohr erreichte, wornach

Digitized by Google

der Druck auf Null herabgieng. Der Kessel ward nun drei Minuten hindurch leer gelassen, während das Feuer noch brannte; dann wurde er rasch mit kaltem Wasser gefüllt. Nach dreißig Minuten hatte der Dampf einen Druck von einhundert Pfund erreicht, und blies bei diesem Drucke ab; der Kessel zeigte sich ganz unverletzt und vollkommen dicht.

Am 17. November 1866 wiederholte Hr. Harrison im Beiseyn mehrerer Mitglieder des Comité's einen Versuch, welchen er am Tage zuvor schon zweimal und bereits zwei Tage vorher einmal, und zwar stets mit demselben Kessel abgeführt hatte.

Es wurde nämlich der zu den Proben vom 13. November benutzte Kessel geheizt; der Druck des erzeugten Dampfes stieg bis zu einhundertzehn Pfund. Das Feuer brannte gut — es war ein „recht helles" Feuer — und schien zu einer reichlichen Dampferzeugung wohl geeignet; auch wurde es lange genug unterhalten, um die Ofenwandungen ganz durchzuheizen. Durch das Sicherheitsventil blies reichlich Dampf aus. Auf ein gegebenes Zeichen wurde plötzlich der Ausblashahn geöffnet und alles Wasser ausgeblasen, bis der Druck auf Null gefallen war und durch den Hahn weder Dampf noch Wasser entwich, so daß sich annehmen ließ, der Kessel sey vollständig trocken geworden. Nachdem nun der Ausblashahn wiederum geschlossen worden, ward aus einer Cisterne rasch kaltes Wasser in den Kessel gepumpt, dessen Wandungen, da er während der ganzen Zeit ununterbrochen einem kräftigen Feuer ausgesetzt geblieben war, eine sehr hohe Temperatur angenommen hatten. Mit dem Eintreten des Wassers in den Kessel stieg der Druck nach Angabe des Manometers etwa drei Minuten hindurch langsam, bis der Wasserspiegel den stärker erhitzten Theil des Kessels über der Feuerbrücke des Ofens erreicht haben mußte, was sich dadurch zu erkennen gab, daß der Druck anscheinend augenblicklich auf einhundertzehn Pfund stieg und durch das Sicherheitsventil eine reichliche Dampfmenge abblies.

Dieser Druck und dieses Entweichen von Dampf hielt einige Minuten ohne Schwankung an, als plötzlich im Ofen ein Entweichen von Dampf aus dem Kessel bemerkbar wurde und beim Oeffnen der Schaulochthür deutlich zu sehen war, wie aus einer der Stoßfugen des Kessels ein Wasserstrahl hervordrang. Ebenso schnell, in nicht ganz einer Minute, verstopfte sich der Leck von selbst. Dann, als das Wasser im Kessel stieg, entstand an der nächst höheren Verbindungsstelle ebenso plötzlich ein gleicher Leck und dichtete sich in derselben Weise, hernach ein dritter; worauf, nachdem erst durch das untere und bald darauf durch das zweite Manometer die Höhe des Wasserstandes ersichtlich geworden war, die

Digitized by Google

Pumpe außer Thätigkeit gesetzt wurde. In diesem Momente war der Druck auf einhundertzehn Pfund gestiegen und durch das Sicherheitsventil blies viel Dampf ab. Das Feuer war ebenso kräftig als beim Anfange des Versuches, und der Kessel erschien vollkommen dicht. Dieser Versuch war, wie schon bemerkt, dreimal angestellt worden, bevor er in Gegenwart des Comité's wiederholt wurde, und Harrison's Bericht über seine früheren Versuche stimmte mit den von den Comitémitgliedern beobachteten Thatsachen in jeder Beziehung überein.

Diese Probe ist sicherlich so streng als sie ein Kessel in Folge zufälliger Umstände wohl jemals auszuhalten hat und ist jedenfalls diejenige, welche wegen Nachlässigkeit der Arbeiter am leichtesten eintreten kann. — Während der Versuche verriethen Harrison's Leute bei den Manipulationen mit den Kesseln nicht die mindeste Befürchtung einer Explosion, sondern zeigten ein wahrhaft merkwürdiges Vertrauen auf ihre Sicherheit. Mit Ausnahme des einen ganz geschlossenen Kessels, welcher dem enormen Drucke von achthundertfünfundsiebzig Pfund unterworfen ward, wurden sämmtliche Versuche in dem Gebäude abgeführt, in welchem die Kessel fabricirt werden, wo also jede Explosion bedeutende Verluste an Eigenthum, wenn nicht auch an Menschenleben, hätte herbeiführen müssen. Wäre ein gewöhnlicher schmiedeeiserner, vom besten Material und in der einfachsten Form angefertigter Kessel diesen Proben unterworfen worden, so würde er, aller Wahrscheinlichkeit nach, durch irgend eine derselben zerstört worden seyn.

In Bezug auf die Steinanhäufung in derartigen Kesseln können wir nur sagen, daß die Industriellen, welche solche Kessel bis jetzt am längsten im Gebrauche haben, die Versicherung geben, daß durch gelegentliches Ausblasen des Kesselwassers unter vollem Dampfdrucke und darauf folgendes mäßiges Erwärmen des leeren Kessels durch die Ofenhitze, Wiederanfüllen mit Wasser und Ausspülen, der Kesselstein sich vollständig ablöst und durch den Ausblashahn fortgeht.

Das Comité hat das Verfahren bei der Fabrication dieser Kessel in der Harrison'schen Fabrik inspicirt und gefunden, daß die größte Sorgfalt aufgeboten wird, um recht vollkommene Arbeit zu liefern. Die Eigenthümlichkeiten des Kessels, sowie seine Anfertigungsweise sind aber auch der Art, daß durch die vorhandenen maschinellen Vorrichtungen, abgesehen von der Gewandtheit und Geschicklichkeit der Arbeiter, ein hoher Grad von mechanischer Vollendung erreicht wird. — Die Modelle für den Guß der Kugeln bestehen sämmtlich aus Gußeisen und sind der Länge nach mittelst einer durch den Mittelpunkt des Elementes gehenden, zu den Seitenöffnungen rechtwinkligen Ebene getheilt, indem diese

Digitized by Google

Oeffnungen den aus grünem Sande angefertigten Kernen, welche innerhalb des Modelles selbst und nicht in einem besonderen Mantel geformt werden, zur Stütze dienen, wodurch eine absolut gleichmäßige Metallstärke gesichert, überdieß dem Kerne mehr Nachgiebigkeit bei der Zusammenziehung des erkaltenden Eisens gegeben wird, als dieß bei Anwendung von Kernen aus trockenem Sande möglich ist. Die Stoßflächen der seitlichen, zur Verbindung der Elemente zu Batterien dienenden Verbindungsstücke werden mittelst einer höchst sinnreich construirten Maschine so abgerichtet, daß sie auf das Genaueste zusammenpassen, indem jene Flächen an der einen Seite Vertiefungen haben, denen an der anderen Seite befindliche Hervorragungen entsprechen, welche nebst den langen Schraubenbolzen dazu dienen, die Elemente in ihrer Lage fest zu erhalten.

Zerah Colburn bemerkte in einem Vortrage, welchen er im Jahre 1864 in der Versammlung des Institute of Mechanical Engineers hielt[80], „daß, wenn auch die absolute Festigkeit des Gußeisens nicht so groß als die des Schmiedeeisens ist, dem Harrison'schen Kessel durch die Kugelform eines jeden seiner Elemente doch eine ebenso große Festigkeit gesichert ist, denn die Widerstandsfähigkeit einer Hohlkugel gegen inneren Druck ist genau doppelt so groß als die eines hohlen Cylinders von demselben Durchmesser, bei gleichem Materiale und gleicher Wandstärke; es läßt sich nachweisen, daß sogar eine gußeiserne Hohlkugel von sieben Fuß Durchmesser und sieben Sechzehntelzoll Wanddicke dieselbe Festigkeit besitzt wie ein Cornwalliser Dampfkessel von gleichen Dimensionen." „Die Ebene, sagt Colburn, in welcher bei einer Hohlkugel ein Zerreißen oder ein Bruch stattfinden kann, ist die größte Ebene, welche sich durch dieselbe legen läßt, und die Metallmasse, welche dem das Zerreißen veranlassenden Drucke Widerstand leistet, ist der ganze Querschnitt des jene Ebene begrenzenden Metalles." — „Bei einem hohlen Cylinder wird die Fläche, auf die der Druck ausgeübt wird, welcher das Zerreißen herbeizuführen strebt, durch das Product der Länge des Cylinders in den Durchmesser des Cylinders repräsentirt." „Die Enden eines solchen Cylinders tragen zu einer größeren Festigkeit des cylindrischen Theiles, wenn ein Bruch an letzterem Theile beginnt, nichts bei; denn die Metallmasse, welche dem Bruche im Cylinder effectiv Widerstand leistet, entspricht nur der Länge desselben."

Die sphärische Form aller Theile dieses Kessels bildet einen Hauptvorzug desselben, nicht allein was die Festigkeit anbetrifft, sondern auch weil in Folge dieser Form der Einwirkung des Feuers eine größere

[80] Engineering Facts and Figures, by A. Betts Brown, for 1864 (page 12).

Digitized by Google

Fläche dargeboten wird als bei jedem combinirten Cylinder. Der Erfinder schreibt der sphärischen Form mit den gebogenen Hälsen oder Verbindungsstücken ferner die bereits erwähnte Eigenschaft des Kessels zu, im wasserleeren Zustande sich des Kesselsteines durch Zertrümmerung desselben zu entledigen, indem derselbe keinen Haltpunkt mehr findet.

Der Werth des Gußeisens in Bezug auf Dauerhaftigkeit ist längst anerkannt worden. Je reiner das Eisen ist, desto leichter wird es corrodirt, während selbst ein geringer Kohlenstoffgehalt die Widerstandsfähigkeit des Metalles gegen Corrosion vermehrt. Schmiedeeiserne Röhren werden im Erdboden bekanntlich sehr bald durch Rostbildung unbrauchbar; gegossene Eisenröhren dagegen bleiben, selbst wenn sie von derselben Dicke sind, nach langjährigem Gebrauche gut; in der Praxis betrachtet man sie sogar als einer solchen Zerstörung gar nicht unterworfen. Das Metall der aus Schmiedeeisen angefertigten Dampfkessel wird an den Innenseiten zerstört — am raschesten an den Stellen, wo Feuchtigkeit und atmosphärische Luft vereint einwirken, während diese Kessel häufig an der äußeren Seite in Folge unbedeutender Lecke und des fortwährenden Herabtröpfelns von Wasser über ihre Oberfläche durchgefressen werden. Nach den Resultaten der von Fairbairn und Anderen abgeführten Versuche werden schmiedeeiserne Kessel durch das Nieten ꝛc. so geschwächt, daß sie dadurch eine Verminderung ihrer Festigkeit von etwa vierzig Procent erleiden. Der Harrison'sche Kessel besteht aus systematisch mit einander verbundenen Elementen von möglichst gleichmäßiger Festigkeit, welche durch die Vereinigung der einzelnen Elemente zu einem Ganzen durchaus nicht abgeschwächt wird. Bei Beschädigung irgend eines Theiles des Kessels läßt sich das verletzte Element beseitigen, und anstatt wie bei den schmiedeeisernen Kesseln reparirt werden zu müssen, durch ein neues Element ersetzen. Das Flicken eines beschädigten schmiedeeisernen Kessels macht denselben schwächer; die Erneuerung eines Elementes des Harrison'schen Kessels dagegen gibt diesem seine frühere Festigkeit zurück.

Die im Vorstehenden beschriebenen Versuche wurden zu dem Zwecke abgeführt, die Sicherheit und Dauerhaftigkeit des Harrison'schen Kessels bei ungewöhnlich strengem Gebrauche zu erproben, oder vielmehr zu bestimmen, ob Gefahr damit verbunden ist, wenn diese gußeisernen Kessel Umständen ausgesetzt werden, welche gewöhnliche schmiedeeiserne Kessel voraussichtlich zum Explodiren bringen oder doch schwer beschädigen würden.

Das Comité hegt die Ueberzeugung, daß der Harrison'sche Kessel

Digitized by Google

vollkommen zuverlässig und selbst bei fahrlässiger Behandlung von jeder Explosionsgefahr frei ist. Schon dieser Vorzug allein muß denselben, vom Standpunkte der Humanität aus, der Gunst des Publicums in hohem Grade empfehlen. Bei Abführung der mitgetheilten Versuche machte sich seine Dampferzeugungsfähigkeit auf eine sehr günstige Weise bemerklich; ebenso schienen die in Gebrauch stehenden derartigen Kessel, welche das Comité zu untersuchen Gelegenheit hatte, in Bezug auf Brennmaterialverbrauch zur Zufriedenheit zu arbeiten; doch ist das Comité, da in dieser Beziehung unter seiner unmittelbaren Aufsicht keine Versuche angestellt wurden, nicht im Stande hinsichtlich dieses Punktes mit gleicher Entschiedenheit sich auszusprechen, wie in Bezug auf das Dampferzeugungsvermögen des Kessels.

Hinsichtlich der Wärme-Transmission sind bekanntlich Gußeisenplatten im Vergleich zu geschmiedeten Platten von gleicher Stärke im Vortheil; daher ist ersteres Material, wenn es eine angemessene Form erhält, zu einer billigen Dampferzeugung geeigneter als Schmiedeeisen. Gewöhnliches Kesselblech ist selten unter einem Viertelzoll, meistens drei Achtelzoll stark, besonders für Hochdruckkessel. Bei den zu den mitgetheilten Versuchen benutzten Kesseln hatten mehrere von den gußeisernen Elementen eine Stärke von nur drei Sechzehntelzoll, und arbeiteten mit gutem Erfolge bei einem Dampfdrucke von einhundert Pfund per Quadratzoll, welcher zum Betriebe der sämmtlichen Maschinen in der Harrison'schen Fabrik hinreichte.

Durch Hinzufügung von mehr Elementen kann man den Harrison'schen Kessel beliebig vergrößern, und andererseits läßt sich seine Form den Erfordernissen jedes einzelnen Falles anpassen.

Aus den angeführten Gründen sieht sich das Comité veranlaßt, dieser Erfindung seinen vollsten Beifall zu spenden und sie dem betheiligten Publicum auf das Angelegentlichste zu empfehlen.[81]

---

[81] Unterzeichnet ist der vorstehende Bericht von den Mitgliedern des mit der Untersuchung beauftragten Subcomité's: Coleman Sellers, Vorsitzenden, John Agnew, John F. Frazer, H. Morton, J. C. Cresson.

Digitized by Google

LXXII.

Vincent's Regulirapparat für Dampfheizungen.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 261.

Mit einer Abbildung auf Tab IV.

Um bei den Dampfheizungen behufs der Brennmaterialersparniß den Dampf nach Möglichkeit auszunutzen, darf man denselben nicht vor seiner Condensirung entweichen lassen; diese Aufgabe hat man durch eine große Anzahl von Apparaten zu lösen gesucht, bei denen ein Schwimmer zur rechten Zeit Hähne oder Ventile öffnet und schließt. Der Spinnerei-Director Vincent zu Senones hat nun aber einen Apparat für Dampf-, Luft- und Wasserheizungen construirt, welcher Ausflußhähne oder Ventile so lange offen erhält, als der Dampf, die Luft oder das Wasser in den Heizapparaten noch nicht die gewünschte Temperatur erreicht haben, hingegen dieselben selbstthätig schließt, sobald diese Grenze erreicht ist. Er benutzt für diesen Zweck die Ausdehnung von Metallen.

Fig. 30 stellt den Verticalschnitt eines Behälters dar, in welchem sich eine gebogene Röhre T befindet, die mit Quecksilber angefüllt ist. In diese Röhre taucht ein Schwimmer, welcher durch den horizontalen Hebel L mit der Stange f des Schwimmers F verbunden ist, an dessen unterem Ende ein Ventil s sitzt. Das Quecksilber dehnt sich, der Temperatur in dem Behälter entsprechend, aus oder zieht sich zusammen und öffnet oder schließt dadurch das Ventil s.

Fig. 31 zeigt den Verticalschnitt eines Behälters, bei welchem der Erfinder die Ausdehnung eines über die Rollen a, a laufenden Messingdrahtes benutzt, um das mit diesem verbundene Ventil B zu öffnen oder zu schließen; das andere Ende dieses Drahtes ist an einem Punkte o befestigt. Zieht sich dieser Draht nun zusammen, so öffnet er das Ventil B und dadurch zugleich das zweite Ventil B, welches mit dem ersteren durch den Hebel C verbunden ist. — Wo es die Umstände gestatten, kann man auch eine Röhre d anwenden, die unten mit dem Behälter so in Verbindung steht, daß sie dieselbe Temperatur wie dieser annimmt, und durch welche eine Zinkstange e geht, die unten mit dem Hebel C verbunden ist und auf die Auslaßventile wirkt. Diese Stange geht durch einen festliegenden Bügel über der Röhre und trägt hier eine Mutter, durch welche ihre Länge so regulirt wird, daß die Ventile offen gehalten werden, so lange die Stange sich nicht über eine gewisse

Digitized by Google

Grenze ausdehnt; sobald aber die Stange sich über diese Grenze ausdehnt, werden die Ventile geschlossen und es tritt nun der Schwimmer in Thätigkeit, welcher die Ventile hebt, sobald das Condensationswasser im Behälter genügend hoch steigt.

LXXIII.

Die eisernen Oberbausysteme auf der Pariser Industrie-Ausstellung.

Nach dem Engineering, April 1867, S. 437.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Wir haben im polytechnischen Journal Bd. CLXXXIV S. 26 eine Abhandlung über die Fortschritte des eisernen Oberbaues bei Eisenbahnen mitgetheilt, und bringen nun im Anschlusse an dieselbe eine Beschreibung der auf der Pariser Industrie-Ausstellung vorfindlichen Oberbausysteme, welche daselbst theils in Modellen vorhanden, theils nur in Abbildungen versinnlicht sind. Die meisten dieser ausgestellten Systeme bestehen in der Anwendung eiserner Schwellen, welche theils in der Längenrichtung und theils in transversaler Richtung unter den Schienen liegen, während andere Systeme mehr der Form von Glockenträgern ähnlich sind, und nur ein einziges Oberbausystem wirklich auf Neuheit Anspruch machen kann.

Das als neu bezeichnete Oberbausystem ist die Erfindung des Hrn. G. E. Dering in Lockleys, Welwyn. Dasselbe besteht aus Schienen welche auf hölzernen Querschwellen ruhen, auf denen die gewöhnlichen gußeisernen Schienenstühle mit Hülfe von stählernen Federbolzen befestigt werden. Diese Federbolzen sind hohle, etwas conische Stahlcylinder, welche ihrer ganzen Länge nach aufgeschnitten sind und an dieser Stelle etwas auseinanderstehen. Dieselben werden statt der Schienennägel verwendet. Beim Eintreiben drücken sie sich zusammen, bis sich nach vollständigem Eintreiben die beiden Seiten des Schlitzes völlig berühren. Da nun das obere Ende des Bolzens weiter ist als das untere und das Bolzenloch in den Schienenstühlen, so wird der Stuhl wie von einem Nagel an der Schwelle festgehalten.

Als ein Theil derselben Erfindung wird vorgeschlagen, die Keile welche zum Befestigen der Schienen in den Stühlen bei manchen Bahnen verwendet werden, in gleicher Weise herzustellen. Nach einem weiteren Vorschlage des Erfinders sollen die Stoßverbindungen, anstatt mit Laschen

Digitized by Google

und Schrauben, durch einen Stahlschuh hergestellt werden, welcher sich um den unteren Theil der Schiene herumlegt und bis unter den Schienenkopf reichend, sich genau an das Profil der Schiene anlegt, wobei er ohne die Hülfe von Bolzen oder sonstigen Befestigungen, lediglich durch seine eigene Elasticität, an seiner Stelle gehalten wird und die Schienenstöße vereinigt.

In Figur 8 und 9 ist ein von Hrn. L. Langlois de Dreux in Paris erfundenes Oberbausystem abgebildet, in welchem das System mit longitudinalen und transversalen Schwellen zugleich angewendet ist. Dasselbe besteht aus flachen eisernen Platten von 13″ Breite und 1/4″ Dicke, auf denen in angemessener Entfernung walzeiserne Querträger von Λ-förmigem Querschnitte aufgenietet sind, deren Höhe 4 1/2″, obere Breite 3/4″ und deren Breite am Fuße 2″ beträgt. Die Flanschen, durch welche dieselben auf den Längsschwellen befestigt sind, haben eine Breite von 1 1/4″. Diese Querträger sind, wie aus der Zeichnung ersichtlich, auf den Längsplatten an jedem Flansche durch drei Niete befestigt. — Um die Schienen auf den Querträgern zu befestigen, sind zwei Methoden in Vorschlag gebracht: die erstere (Fig. 8) ohne Anwendung von Stühlen, während bei der anderen (Fig. 9) solche Stühle in Anwendung kommen. Bei der ersteren Methode, welche keine Stühle erfordert, werden die Schienen mit gekröpften Nägeln befestigt, die durch den Kopf des Querträgers gesteckt und von unten durch einen Keil oder Bolzen angezogen werden.

Fig. 9 stellt die Anordnung dar, bei welcher ein Stuhl zur Befestigung der Schienen angewendet wird. Der Stuhl ist aus Gußeisen angefertigt und sitzt auf dem Λ träger wie ein Sattel, welcher entweder durch Schrauben- oder durch Keilbolzen an dem Kopfe des Trägers befestigt wird.

Die Figuren 10, 11 und 12 stellen ein von J. Vautherin in Fraisans vorgeschlagenes System dar. Dasselbe besteht aus trogförmig gewalzten Querträgern mit seitlichen Flanschen. Die Dimensionen derselben sind folgende: Höhe 2 1/4″, Weite an der inneren Seite der Grundfläche 7 1/4″, gesammte Weite einschließlich der Flanschen 10″, Breite am Kopfe 6″. Bei diesem Systeme werden die Schienen entweder durch eiserne Klötzchen mit durchgehenden Bolzen gehalten, oder sie sind, wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, auf schmiedeeisernen Stühlen befestigt, welche aus zwei Theilen bestehen, wovon der eine auf die Schwelle aufgenietet ist, während der andere angelegt und befestigt wird, nachdem die Schiene in ersterem eingelegt worden. Zur Verlaschung der Schienen werden im ersten Falle die gewöhnlichen Laschen verwendet, während bei den Stüh-

Digitized by Google

len aus zwei Theilen diese Stühle selbst zur Verlaschung dienen, weßhalb dieselben mittelst durchgehender Bolzen verschraubt werden und so die Laschen ersetzen.

Die Economic permanent way Company in London hat das in den Figuren 13 und 14 dargestellte Oberbausystem geliefert. Dasselbe ist eine Vereinigung von Längs- und Glockenträgern und besteht aus halbrunden, den Holzschwellen ähnlichen gußeisernen gebogenen Platten d von folgenden Dimensionen: Länge 2′ 6″, Breite am Fuß 13″, Höhe des Schienenbettes $3\frac{1}{2}$″. Die Schiene paßt in eine Nuth, welche längs des Scheitels dieser Platte hinläuft, und wird durch Bolzen gehalten, welche durch seitlich angegossene Ansätze a gehen, deren innere Form sich dem Profile der Schiene genau anschmiegt. Um die Schiene an diesen Ansätzen zu befestigen, wird von der anderen Seite ein loser Klotz b von derselben Profilform wie a gegen die Schiene angelegt und das Ganze mittelst des Bolzens c verschraubt.

Um die Platten d in ihrer Lage in der erforderlichen, durch das Spurmaaß bedingten Entfernung festzuhalten, werden die sich gegenüberliegenden Platten mittelst eiserner Querstangen e verbunden, welche in besonders dazu in den Platten vorhandene Löcher eingekeilt werden.

Fig. 15 stellt ein von Griffiths erfundenes, in England patentirtes neues System dar. Die in Paris ausgestellten Muster sind augenscheinlich für die London and North Western Railway angefertigt, da die Buchstaben L. N. W. R. auf dieselben in Relief gegossen sind. Das System besteht aus großen gußeisernen Schienenstühlen von ovaler Form, deren Basis in der Länge 2 Fuß und in der Breite 16 Zoll mißt. Die gegenüberliegenden Stühle werden durch Verbindungsstäbe in ähnlicher Art zusammengehalten, wie dieß bei den Trägern des vorher besprochenen Systems beschrieben wurde.

Fig. 16 und 17 stellen ein spanisches System dar, dessen Anordnungen complicirter sind als die irgend eines der vorhergehenden Systeme; auch hat es den Anschein, daß dieses System weit weniger Widerstandsfähigkeit besitzt als die bisher beschriebenen und außerdem weit kostspieliger ist. Die Erfindung besteht in Schienenstühlen, welche auf hölzernen Langschwellen aufgeschraubt werden. Das System eignet sich nur für Schienen mit flachem Fuß, welche in folgender Weise auf den Stühlen befestigt werden: nachdem die Stühle auf den Schwellen durch die äußeren Schraubenlöcher a (Fig. 16) befestigt sind, werden die Schienen in die am Kopfe des Stuhles gelassenen Einschnitte b eingelegt, und die gußeisernen Knaggen c so angelegt und mittelst Schrauben d befestigt wie dieß in Fig. 16 angedeutet ist. Die Knaggen überdecken mit

Digitized by Google

ihrem einen Ende die zur Befestigung der Stühle durch die Schwellen gehenden Schrauben, während das andere Ende derselben sich auf den Fuß der Schiene auflegt. Die zur Befestigung der Knaggen dienenden Schrauben gehen durch die in den Stühlen gelassenen vierkantigen Löcher e und durch die darunter befindliche Schwelle. Die Stühle haben eine Breite von $5^1/_2$", eine Länge von 1' und ist die Höhe des Schienenauflagers $2^1/_2$" über der Oberkante der Schwelle gelegen. An dem einen Ende jedes zweiten Stuhles wird ein Ansatz angegossen, der zur Befestigung von eisernen Querstangen dient, welche die beiden Schienenstränge in ihrer durch das Spurmaaß bedingten Lage erhalten sollen. Es ist uns nicht bekannt geworden, ob dieses System irgendwo zur Ausführung kam, noch ist uns der Name des Erfinders mitgetheilt worden.

In den Figuren 18 und 19 ist ein preußisches Oberbausystem abgebildet. Hierbei sind die Schienen mittelst Bolzen auf Teiserne Querträger befestigt; dieselben haben an der oberen Fläche eine Breite von 10" und eine $4^1/_4$" hohe Rippe. Die gesammte Anordnung ist aus den Zeichnungen klar ersichtlich.

Von Wien haben wir ein ähnliches Querträgersystem in Fig. 20 abgebildet. Dasselbe ist in der Abhandlung im polytechnischen Journal Bd. CLXXXIV S. 26 nach beigegebener Zeichnung beschrieben.

In Figur 21, 22 und 23 ist eine andere Wiener Construction dargestellt, welche die Erfindung der HHrn. Harel u. Comp. daselbst ist. Figur 21 und 22 zeigen die Methode der Befestigung, erstere von Schienen mit flachem Fuß, letztere von Schienen mit doppeltem Kopfe. Figur 23 ist der Grundriß des in Figur 22 in der Ansicht dargestellten Systemes. Dasselbe besteht aus einer flachen, 15" langen und 11" breiten Eisenplatte, deren äußeres Ende in einer Länge von 2" nach unten in den Winkel gebogen ist. Auf solchen Platten werden die Schienen befestigt. Jedes Plattenpaar wird durch eine angenietete —förmige eiserne Querstange von $2^1/_4$" Breite und $^3/_4$" Höhe verbunden.

Zur Befestigung der Schienen sind auf den Platten b erstlich die Platten a aufgenietet. Diese sind so geformt, daß der Schienenfuß unter dieselben geschoben werden kann (Fig. 21); das andere nach innen gelegene Ende des Schienenfußes wird durch einen breitköpfigen Bolzen c gehalten, welcher von unten mittelst einer Mutter festgezogen wird und so den Schienenfuß fest auf seine Unterlage b drückt. Hierauf wird ein Keil d (Fig. 23) zwischen diesen Bolzen und ein zweites auf die Platte b genietetes Klötzchen e getrieben, und so die Schiene in ihrer richtigen Lage festgehalten. Wo doppelköpfige Schienen im Gebrauche sind, wird ein zweitheiliger Schienenstuhl a, b (Fig. 22) angewendet, dessen äußere

Digitized by Google

Hälfte a das äußere Klötzchen erſetzt, die zweite Hälfte b aber ſtatt des Bolzens c zur Befeſtigung der Schiene dient, während dieſer Bolzen hier zur Befeſtigung der Stuhlhälfte b dient, welche ebenfalls durch einen Keil gegen die Schiene angedrückt wird. Der Stuhl a, b wird endlich noch mittelſt eines Bolzens g, welcher durch ihn und ein in dem Schienenſtege befindliches Loch hindurchgeht, mit der Schiene vereinigt.

LXXIV.

Ueber engliſche Walzwerke mit vor- und rückwärts rollenden Walzen.

Aus dem Engineering, Januar 1867, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Walzwerke, bei denen die Bewegungsrichtung der Walzen nach jedesmaligem Durchgange der Packete ꝛc. umgekehrt werden kann, ſind in der letzten Zeit in England vielfach eingerichtet worden und ihre Anwendung iſt für einzelne Zwecke, z. B. für ſtarke Panzerplatten, wegen dem großen Gewichte der Maſſen, womit man zu thun hat, und wegen der Möglichkeit bei einer Hitze mehr Durchgänge und ſomit eine nicht unbeträchtliche Brennmaterialerſparniß zu erzielen, zur Nothwendigkeit geworden.

In den London und North-Weſtern Stahlwerken zu Crewe wird die Umſteuerung der Walzenbewegung durch die Umſteuerung der gekuppelten Betriebsmaſchinen ſelbſt bewerkſtelligt. Dieſe Maſchinen haben 28zöllige Cylinder mit 4 Fuß Hub und machen $3\frac{1}{2}$ Umdrehungen auf eine Umdrehung der Walzen. Sie haben entlaſtete Schieber und werden durch eine hydrauliſche Vorrichtung umgeſteuert, ohne daß der Dampf abgeſperrt wird. Dieſe Anordnung arbeitet ſo leicht, daß man in einer Minute 73 Durchgänge erzielt hat. Die angewendeten Walzen ſind 6 Fuß 10 Zoll lang, haben 24 Zoll Durchmeſſer und bearbeiten eine Luppe von der gewöhnlichen Stärke in 11 Durchgängen auf die Dicke einer Locomotivrahmenplatte. Das Zuſpannen der Walzen geſchieht bei jedem Durchgange ebenfalls durch hydrauliſchen Druck.

Bei dem Walzwerke der HHrn. W. H. und G. Dawes in Elſecar bei Barnsley, ſowie bei dem Panzerplatten-Walzwerke der HHrn. John Brown und Comp. in Sheffield, und bei einigen anderen wird die Umkehrung der Bewegung durch eine verſtellbare Kuppelung bewerkſtelligt.

Der Plattenwalzen-Train zu Elſecar iſt einer der vollkommenſten

Digitized by Google

in England und zugleich einer der ersten, bei welchem das Princip der Umkehrung Anwendung gefunden hat.

Fig. 5—7 stellen die ganze Anordnung in Grundriß, Vorder- und Seitenansicht dar. Auf der Schwungradwelle A der Betriebsmaschine sitzt ein Getriebe B von 2 Fuß Durchmesser, 15″ Breite und 15 Zähnen. Dieses Getriebe greift in ein Zahnrad C von 8 Fuß Durchmesser mit 60 Zähnen, welches auf einer Vorgelegwelle D befestigt ist und in ein anderes Rad E von gleichen Dimensionen eingreift, das lose auf seiner Welle F sitzt. Auf der Vorgelegwelle D ist ferner ein zweites Rad G mit 30 Zähnen von 4 Fuß Durchmesser befestigt, welches in ein zweites Zahnrad H von derselben Größe eingreift, das auf einer besonderen Welle sitzt und zur Uebertragung der Bewegung auf ein drittes, auf der Welle F lose sitzendes Zahnrad J von denselben Dimensionen dient.

An den Naben der Zahnräder E und J sind Klauen K angegossen. Zwischen diesen Rädern sitzt auf der Welle F, welche zugleich die Betriebswelle des Walzwerkes bildet, ein verschiebbarer Klauenmuff L, welcher durch eine in die Welle eingeschliffene Feder in der gewöhnlichen Weise am Umdrehen gehindert wird, und mittelst eines Hebels M seitlich verschoben werden kann; je nachdem der Muff L mit dem Rade E oder J verbunden ist, muß daher die Welle F der Bewegung des einen Rades in einer Richtung, oder derjenigen des anderen, welches durch die Anwendung des Zwischenrades H sich in entgegengesetzter Richtung bewegt, folgen.

Was die Verhältnisse und Dimensionen des erwähnten Walzentrains betrifft, so wird man aus dem Obengesagten ersehen, daß das Schwungrad vier Umdrehungen macht, während die Walzen eine Umdrehung zurücklegen. Die Schwungradwelle hat einen Durchmesser von 16 Zoll, das Schwungrad selbst einen solchen von 18 Fuß. Sein Kranz hat 12 Zoll Breite und 10 Zoll Höhe: das Rad hat acht Arme, die mit der Nabe aus einem Stück gegossen und mit dem Ringe durch schwalbenschwanzförmige Ansätze verbunden sind. In gleicher Weise sind auch die großen Zahnräder construirt. Die Vorgelegwelle D hat 14 Zoll Durchmesser; ihre Lagerschenkel sind 15 Zoll lang und haben 12 Zoll im Durchmesser.

Die Art, in welcher die Bewegung von dem Räderwerke auf die Walzen übertragen wird, ist aus der Zeichnung klar ersichtlich. Die unteren Walzen des Trains sind direct mit einander verbunden, während zwischen den Luppen- und den Streckwalzen ein paar Getriebe N angebracht sind, welche die Bewegung auf die oberen Walzen übertragen. Diese Getriebe, welche in einem festen Rahmen sitzen, sind 20 Zoll breit

Digitized by Google

und haben einen Durchmesser von 2 Fuß. Die Kuppelmuffe, welche diese Getriebe mit den oberen Walzen verbinden, sitzen etwas lose auf den Verbindungsstücken.

Die dem Räderwerke zunächst gelegenen Walzen haben eine Länge von 7 Fuß bei 21 Zoll Durchmesser; das nächste Paar ist 6 Fuß lang und hat 21 Zoll Durchmesser, während das dritte Paar, dessen obere Walze lose mitläuft, nur 5 Fuß lang ist und 20 Zoll Durchmesser hat. Die Ständer der Walzen sind von der gebräuchlichen Stärke.

Die Plattenwalzen werden behufs größerer Dauerhaftigkeit in dicken eisernen Schalen gegossen. Die in denselben zu walzenden Packete werden im Allgemeinen breiter, kürzer und dünner gehalten, als die Packete für Stabeisen. Die Platten werden abwechselnd der Längen- und Seitenrichtung nach durch die Walzen gelassen und wenn Bleche für Dampfkessel gefertigt werden, soll die Länge und die Breite des Packetes den Dimensionen des fertigen Bleches proportional seyn, so daß dieselben durch die Walzen in jeder Richtung gleichmäßig gestreckt werden können. — Die einzelnen Stäbe sollen auch beim Bilden der Packete theils der Länge, theils der Quere nach gelegt werden, und wenn dann beim Walzen die entsprechende Vorsicht nicht außer Acht gelassen wird, so werden so gebildete Platten nach der Vollendung in beiden Richtungen gleiche Widerstandsfähigkeit darbieten. — Bei Herstellung der langen für den Schiffbau erforderlichen Platten findet beim Walzen die größte Ausdehnung der Packete nach der Längenrichtung statt, weßhalb auch die Fasern größtentheils in dieser Richtung laufen müssen. Um diesem Uebelstand möglichst abzuhelfen, werden die Packete für solche Platten so angeordnet, daß sie eine große Anzahl querliegender Stäbe enthalten, wodurch eine größere Uebereinstimmung in der Stärke der Bleche nach den beiden Richtungen erzielt wird.

LXXV.

Curvensupport, gebaut von Gebrüder Decker und Comp. in Cannstatt; beschrieben von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1867, Nr. 28.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Von diesem Support gibt

Fig. 24 einen Verticalschnitt nach der Linie xx in Fig. 25 und 26;

Digitized by Google

Fig. 25 eine Ansicht von vorn;

Fig. 26 einen Grundriß nach Beseitigung des Querschlittens;

Fig. 27 eine perspectivische Ansicht.

In Fig. 26 ist der obere Theil des Langschlittens theilweise ausgebrochen, damit man die darunter liegenden Theile sehen kann.

Bezeichnung für alle Figuren.

A das Supportbett.

B der Langschlitten, verschiebbar durch die im Supportbett gelagerte Schraubenspindel L.

C der Querschlitten.

In welcher Weise das Supportbett und der Langschlitten angeordnet sind, ist aus den Figuren ohne weitere Erläuterungen ersichtlich und es bleibt daher nur übrig, den Querschlitten C mit seinem Zubehör einer näheren Betrachtung zu unterwerfen. Der Querschlitten C umfaßt mittelst eines schwalbenschwanzförmigen Ausschnittes seiner unteren Fläche die entsprechend gestalteten, am Langschlitten B angebrachten Führungsleisten i, i und ist mit der Schraubenspindel E versehen, deren 2 bis 3 Decimeter lange Mutter D so gestaltet ist, daß sie genau zwischen die beiden Führungsleisten i, i hineinpaßt. Diese Mutter D ist an ihrer unteren Fläche mit einer Verstärkung und einem vertical stehenden Zapfen, den wir Führungszapfen nennen wollen, versehen, welcher durch ein Loch des Flacheisenstabes G gesteckt wird. Das andere Ende des Stabes G steht in Verbindung mit dem kürzeren Arme eines Winkelhebels F, der durch das am längeren Hebelarm angebrachte Gewicht K das Bestreben äußert, den Stab G sammt allen damit zusammenhängenden Theilen, sonach auch den Querschlitten C, in der Richtung des in Fig. 24 gezeichneten Pfeiles zu verschieben. In der das Supportbett auf seiner ganzen Länge durchschneidenden Vertiefung m ist nun eine der herzustellenden Curve entsprechend gestaltete Schablone H, H in der Weise befestigt, daß der Führungszapfen stets gegen dieselbe gepreßt, sonach der Querschlitten gezwungen wird, bei Drehung der Schraubenspindel L eine der Gestalt dieser Schablone entsprechende Bewegung anzunehmen. Diese in Fig. 26 mit H, H bezeichnete Schablone erscheint in Fig. 24 als ein mit horizontaler Schraffirung versehenes Rechteck, rechts von der unteren Partie des Führungszapfens. Die Drehung der Schraubenspindel L kann durch die Hand des Arbeiters oder durch einen leicht zu construirenden Mechanismus erfolgen.

Will man den Support in gewöhnlicher Weise zum Parallel- oder Plandrehen benutzen, so handelt es sich nur darum, die Mutter D absolut

Digitized by Google

fest mit dem Langschlitten B zu verbinden. Zu diesem Zweck verschiebt man den Querschlitten so weit, daß der Führungszapfen außer Berührung mit der Schablone H, H kommt, beseitigt ferner das Gewicht K und preßt gegen den Stab G eine durch den Langschlitten geführte, nur in Fig. 25 sichtbare und hier mit N bezeichnete Schraube.

Dieser Curvensupport findet vortheilhafte Anwendung beim Abdrehen von Riemenscheiben, Bandagen, Kaliberwalzen und in vielen anderen Fällen. Besonders zweckmäßig dürfte sich derselbe beim Abdrehen von Riemenscheiben herausstellen, deren zweckmäßigste Kranzwölbung auf die gewöhnliche Weise so schwer herzustellen ist, daß man in der Regel den Kranz cylindrisch abdreht und nur die Ränder etwas bricht. Diese Form ist aber insofern sehr nachtheilig, als sie ziemlich schroffe Aenderungen in der Spannung des Riemens herbeiführt, welche für dessen Dauerhaftigkeit keineswegs günstig sind. Mittelst dieses Supportes kann die zweckmäßigste Form mit größter Leichtigkeit hergestellt werden.

Die Supports werden so ausgeführt, daß sie sowohl auf den Auflageplatten, welche in Verbindung mit den Drehbankwangen stehen, als auch auf freistehenden Auflagesäulen angebracht werden können. Die Dimensionen sind ebenfalls verschieden. Die Spitzenhöhen liegen zwischen 125 und 330 Millimet., die Längenverschiebung beträgt 165 bis 700, die Querverschiebung 125 bis 350 Millimet. Der Preis beträgt 55 bis 200 Thlr. Vollständige Preislisten sind durch die Herren Gebrüder Decker und Comp. zu beziehen.

In der Pariser Ausstellung befindet sich ein derartiger Curvensupport unter Beifügung einiger Probearbeiten, welche letztere absichtlich nur überschroppt sind, um die Arbeit des Supports deutlicher zu zeigen.

LXXVI.

Ueber amerikanische und deutsche Schuhmacherstifte; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit einer Abbildung.

Die Verbindung des Schuhsohlleders mit dem Oberleder durch Holzstifte stammt bekanntlich aus Amerika und wird auch bei uns jetzt ausschließlich zur Anwendung gebracht. Da die Stifte nothwendig einen billigen Preis haben mußten, so konnte es nicht fehlen, daß in den ersten

Digitized by Google

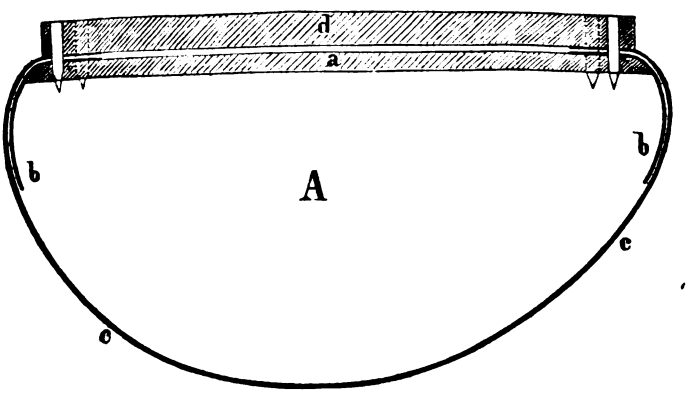
Jahren der Anwendung dieses neuen Verfahrens die Stifte zu uns von Amerika herüberkamen, wo bei billigen Holzpreisen eine sehr große Fabrik diesen Artikel in Masse producirte und denselben als Ballast nach Europa importirte. Die Spitzen dieser Stifte bildeten vierseitige Pyramiden, und sind auch heute noch so geformt, da die erwähnte Fabrik für diese Form ausschließlich eingerichtet ist und eine Concurrenzfabrik auch heute dort noch nicht existirt.

Die erwähnte Form der Stiftspitzen mag im ersten Augenblick als die natürlichste erschienen seyn; als man jedoch auch in Deutschland damit begann, Schuhmacherstifte fabrikmäßig herzustellen, fand man bald, daß die erwähnte Spitzenform der amerikanischen Stifte manche Uebelstände mit sich führte, und daß die Stifte, welche nur zweiseitig, also nicht vierseitig, zugespitzt sind, als für die Praxis vollkommener zu bezeichnen sind. Ob man zu diesem Schlusse durch das Unvermögen Maschinen für vierseitig zugespitzte Stifte für den Fabrikbetrieb zu construiren[82] gekommen, oder ob man in Deutschland erst die richtige Form der Stifte erkannte und dann sein ausschließliches Augenmerk auf die Construction von Maschinen verwandt hat, welche zweiseitig zugespitzte Stifte fertigen, müssen wir dahin gestellt seyn lassen. Thatsache ist, daß die amerikanischen Stifte in Europa mehr und mehr durch die deutschen — theureren — Stifte verdrängt worden und in vielen Gegenden fast schon ganz vergessen sind. Nichtsdestoweniger finden sich aber auch noch Gegenden, wo die Schuhmacher an der Gewohnheit festhalten, amerikanische Stifte zu verarbeiten und die Fabrikanten bei Anlage von Stiftfabriken deßhalb gezwungen sind, die Fabrication von amerikanischen Stiften zu betreiben, bei welcher sie aber mit Benutzung unserer deutschen Maschinen nicht bestehen können und überdieß Gefahr laufen, später doch die Einrichtung zur Fabrication deutscher Stifte machen zu müssen. Mehrseitige Anfragen, welche in diesem Betreff in den letzten Jahren an mich ergangen sind, veranlassen mich hier auf die Vortheile aufmerksam zu machen, welche deutsche Stifte gegen amerikanische bieten, um dadurch vielleicht den ersteren den ganz allgemeinen Eingang zu verschaffen, welchen sie verdienen. Es sey die nachstehende Figur ein verticaler Durchschnitt eines in Arbeit befindlichen Stiefels. A sey der Raum für den Leisten, a die Brandsohle, b das verstärkende Seitenleder, c das Oberleder und d die Sohle. Sämmtliche Theile werden bekanntlich an jeder Seite durch zwei Stiftreihen zusammengebracht. An der linken Seite unserer Figur ist dieß mittelst deutschen, an der rechten dagegen mittelst amerikanischen Stiften

[82] Man sehe die Maschine von C. Beylich in diesem Journal Bd. CXLVII S. 12.

Digitized by Google

geschehen. Der Schuhmacher schlägt die Löcher, welche Stifte aufnehmen sollen, mit einem flachen Ohrt vor, und kommt dabei die Spitze desselben auch in den Leisten hinein. Je mehr nun die Spitzenform der Stifte es verlangt, daß der Ohrt tiefer in den Leisten eingetrieben wird, desto mehr leidet einerseits bei der Arbeit der Leisten, und desto schwerer läßt sich andererseits der Leisten aus dem Stiefel herausbringen, wenn derselbe fertig genagelt ist. Die Spitze der amerikanischen Stifte ist nun zum Zusammenhalten des Leders gar nicht geeignet, und muß deßhalb ganz in den Leisten getrieben werden, wogegen die nur zweiseitig gebildete deutsche Spitze in ihrer ganzen Länge zum Verbinden geeignet ist und deßhalb höchstens bis zur Hälfte in den Leisten getrieben werden darf.



Außer dem Vortheil, daß bei Anwendung der deutschen Stifte der Leisten geschont und das Herausbringen desselben aus dem Stiefel, sowie das Fortnehmen der Spitzen erleichtert wird, empfiehlt sich die Anwendung der deutschen Stifte gegen die amerikanischen noch durch Folgendes: Man sieht es den amerikanischen Stiften an, daß sie — nachdem die pyramidalen Spitzen durch Hobeln gebildet sind, — von den Spitzen aus gespalten werden. Die Kanten der vierseitigen Prismen haben nahe den Spitzen dadurch meist an Schärfe und somit auch an dieser wichtigsten Stelle an Bindekraft verloren. Bei der Fabrication von deutschen Stiften spaltet man erst aus Scheiben, welche zur Höhe die Stiftlänge haben, Blättchen von der Dicke der Stifte ab, spitzt diese zweiseitig an, und spaltet dann eine Partie derselben von dem Kopfende aus zu ihrer letzten Form. Die Kanten der vierseitigen Prismen bleiben dabei in ihrer ganzen Länge vollkommen scharf. Die deutschen Stifte haben deßhalb auch ein eleganteres Ansehen, welches dieselben als Handelswaare mehr empfiehlt.

Digitized by Google

LXXVII.

Schneidmaschine für Jacquardwebstuhlkarten; beschrieben von G. Baiser in Elbeuf.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die beiden Wellen A, A, Figur 4, auf welchen die circa 10 Centimeter im Durchmesser haltenden Schneidcylinder angeschraubt sind, finden sich auf der Hinterseite des gewöhnlichen Schneidtisches a befestigt, welcher hierbei dazu dient, dem Pappdeckel den ersten Gleichschnitt, sowie die Länge desselben, wie es die gewünschten Karten erfordern, durch das Messer b und Stellschiene c zu geben, welcher hierauf nach der Breite auf demselben Tische gegen die angegebenen Wellen vorgeschoben wird, wobei eine zu dem ersten Messer in gleicher Richtung stehende Schiene d eine geradlinige Führung des Deckels erleichtert.

Auf diese Weise werden nun 10 — 12 Karten je nach der Breite derselben oder der Zahl der auf den Wellen angebrachten Messer geschnitten, und da sich letztere mit den Wellen drehen und auf denselben unbeweglich bleiben, ist es unmöglich, eine verschiedene Breite der Karten zu erhalten. Die Drehung geschieht mittelst der Kurbel e an der unteren Welle, deren Rad f mit dem Rad g in Eingriff steht. Wie schon erwähnt, sind die einzelnen Schneidcylinder mittelst eines Stellschräubchens auf den Wellen A, A befestigt und können nach Belieben auf denselben gerückt werden, um die verschiedenen Breiten der Karten zu erlangen, das heißt so wie es die verschiedenen Jacquardmaschinen in ihren Zahlen beanspruchen. h und i sind zwei Stützen, welche den Zweck haben, die Walzen an etwaiger Durchbiegung zu hindern.

Diese Maschinen werden von Martinet und Lacare in Paris geliefert. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 19.)

LXXVIII.

Ueber die neue Chronometer-Compensation von Ayers.

Aus dem Horological Journal im Auszuge durch die Revue chronométrique, März 1867, S. 289.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die von Ayers vorgeschlagene Compensation beruht auf der directen Ausdehnung ungleicher Metalle, und verdient jedenfalls ihrem Prin-

Digitized by Google

cipe nach Beachtung, wenn auch dieselbe noch nicht als vollkommen fehlerfrei betrachtet werden darf. Die Anordnung besteht aus den zwei Stücken A, A von Stahl und B, B von Messing, Figur 32, welche beide in gleicher Weise gestaltet sind; jedes ihrer Enden ist durchbohrt, um die Segmente C, C aufzunehmen, während an diesen die compensirenden Massen D, D angebracht sind. Durch die Schrauben E, E kann die Regulirung vorgenommen werden, und mittelst der Schrauben F, F sind die Segmente an der Stahlbarette A, A festgehalten; diese Schrauben müssen mit großer Präcision adjustirt werden, damit ein Drücken gegen die Segmente nicht nachtheilig einwirke. Die Compensation soll dann dadurch erlangt werden, daß bei einer statthabenden Erwärmung oder Zunahme der Temperatur das Messingstück sich stärker ausdehnt als das Stahlstück, und in Folge dessen die beiden Ringe C, C der Balance so krümmt, daß die Massen D, D dem Schwingungsmittelpunkte genähert werden, während bei einer eintretenden Abkühlung der entgegengesetzte Vorgang eintreten muß. Wird die Regulirung so vorgenommen, daß innerhalb der größten Temperaturänderungen der von den Massen D, D durchlaufene Raum den stattfindenden Aenderungen der Längen der Segmente äquivalent ist, so ist wohl der Zweck erreicht; in wie weit aber diese Adjustirung in erklecklicher Weise ausgeführt werden kann, kann nur durch Versuche entschieden werden.

LXXIX.

A. Coffey's System der fractionirten Destillation von Mineralölen.

Aus dem Engineer, November 1866, S. 394.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieses System der fractionirten Destillation ist so einfach und dabei so rationell, daß wir uns bei den ihm zu Grunde liegenden Principien nicht aufzuhalten brauchen. Auf den bekannten Satz sich stützend, daß in einem Gemische verschiedener Flüssigkeiten von abweichenden Flüchtigkeitsgraden oder Siedepunkten, der flüchtigste dieser Gemischtheile bei der niedrigsten Temperatur verdampft oder den niedrigsten Siedepunkt hat, erfand der Civilingenieur John Ambrosius Coffey einen Apparat, mittelst dessen er aus den Rohölen Destillate von den verschiedensten Graden der Dichtigkeit — von den als Rückstände in den Destillirgefäßen

Digitized by Google

bleibenden bituminösen und theerigen Substanzen an bis zu dem höchst rectificirten „Spiritus" — in ununterbrochener Reihe und in einer einzigen Operation — zu erhalten im Stande ist, ein Verfahren welches von den bisher gebräuchlichen Methoden wesentlich abweicht.

Fig. 33 stellt einen Längendurchschnitt von diesem Destillirapparate mit seinem Zubehör dar. Zu den Eigenthümlichkeiten desselben gehört besonders die Einrichtung, daß als Heizmaterial oder vielmehr als Medium zur Erzeugung der für die Verdampfung oder Destillation erforderlichen Temperatur ein sehr schwerer Kohlenwasserstoff benutzt wird. Hierzu wird dieses Schweröl mittelst eines Rohres von $^3/_4$ Zoll lichter Weite in ein in Fig. 34 dargestelltes Metallbad von 8 Fuß Länge, 2 Fuß Breite und 8 Zoll Tiefe geleitet, auf dessen Boden das Rohr eine den letzteren bedeckende Schlange mit flach übereinander liegenden Windungen bildet. Dieses Badgefäß ist mit geschmolzenem Zink gefüllt, welches durch eine besondere Feuerung in flüssigem Zustande erhalten wird.

Die höchste Temperatur, welche das geschmolzene Metall erreicht, beträgt etwa 800° Fahr. (427° C.). Das Heizrohr geht von dem hinteren Ende des Bades, mit dem durch das letztere erhitzten Medium gefüllt, in das Destillirgefäß Fig. 33, eine Art Blase mit Helm. Dasselbe besteht, wie sich aus der Zeichnung ergibt, aus einer Anzahl rechteckiger, über einander liegender Abtheilungen oder Kammern. Das Heizrohr tritt im unteren Theile dieser Blase ein, und bildet hier ein flach gewundenes Schlangenrohr, welches auf dem Boden der untersten Kammer ruht und aus dieser in die zunächst über ihr gelegene Abtheilung tritt, in der es gleichfalls ein ebenso gestaltetes Schlangenrohr bildet, und in dieser Weise tritt das Heizrohr in sämmtliche Kammern des Destillirgefäßes bis zum oberen Ende desselben, geht durch das letztere hindurch, und zu dem Reservoir zurück, welches das zum Heizen dienende Schweröl enthält. Eine kleine Dampfmaschine dient dazu dieses Oel ununterbrochen aus der Cisterne durch das in dem Metallbade liegende Schlangenrohr zu pumpen, in welchem letzteren es auf die vorhin angegebene Temperatur erhitzt wird, und aus dem es in und durch die verschiedenen Schlangenröhren der einzelnen Kammern des Destillirgefäßes tritt, um deren Inhalt zur Verdampfung zu bringen.

Das zu destillirende Rohöl wird aus seinem Reservoir R (Fig. 33) zu dem oberen Theile der Blase durch ein Rohr geleitet, aus welchem es auf die in der obersten oder ersten Abtheilung oder Kammer befindliche Schlange des Heizrohres fließt. Ein mit der nächst unteren Kammer communicirendes Ueberfall- oder Abflußrohr leitet in diese letztere eine

Digitized by Google

constant bleibende Menge des der Destillation unterworfenen Oeles, welche hinreichend ist, das auch in dieser Kammer liegende Schlangenrohr vollständig zu bedecken. Dieselbe Einrichtung ist in der ganzen Reihe von Kammern und Schlangenrohren getroffen; in Folge derselben ist ein jedes der in der Blase befindlichen Schlangenrohre von einer stets gleichbleibenden Menge des in der Destillation begriffenen Rohöles umgeben und es leuchtet ein, daß die Temperatur in dem untersten Schlangenrohre, welches dem Metallbade am nächsten liegt, am höchsten seyn und in den in der Richtung nach oben zu aufeinanderfolgenden Schlangen allmählich geringer werden muß.

Aus jeder der einzelnen Abtheilungen oder Kammern führt ein Ableitungsrohr zu einer Schlange, welche in einem ununterbrochen mit kaltem Wasser versehenen Kühlraume liegt, und aus jeder dieser Kühlschlangen werden die in derselben condensirten Destillationsproducte durch ein besonderes Rohr in die als Recipienten dienenden Flaschen abgeleitet. In dem obersten Theile der Blase ist die dem Oele durch die Heizschlange mitgetheilte Temperatur die niedrigste, deßhalb werden hier nur die flüchtigsten Antheile des Rohöles verdampft und das erhaltene Destillat ist ein sehr hoch rectificirter „Spiritus" von etwa 0,620 spec. Gewicht. Weiter abwärts nimmt die durch das Schlangenrohr hervorgebrachte Temperatur des Oeles immer mehr zu, somit gehen dort die weniger flüchtigen Antheile des Rohstoffes, welche in den oberen Kammern nicht verdampft werden konnten, in die Vorlagen über, und so geht es fort, bis zum Boden oder zu der untersten Abtheilung des Destillirgefäßes, wo die Producte eine theerige Consistenz annehmen und nicht weiter destillirt werden.

Der abgebildete Destillirapparat ist zur Darstellung von zwanzig, in ihrem specifischen Gewichte von einander abweichenden Producten eingerichtet; die Blase kann aber nach Belieben in eine größere oder geringere Anzahl von Kammern abgetheilt werden. Bei der für die Erzeugung von zwanzig verschiedenen Destillaten dienenden Einrichtung liefern die Kammern Nr. 1 bis Nr. 6 — von der obersten angefangen — hoch rectificirten Spiritus; in Nr. 7 bis Nr. 16 einschließlich werden Brenn- oder Beleuchtungsöle erzeugt, und von Nr. 17 bis Nr. 20 einschließlich Schmieröle und Paraffin. Die Menge des Rückstandes ist bei den verschiedenen Rohölen schwankend; durchschnittlich beträgt sie etwa $2^1/_2$ bis 3 Proc.

Die Details des Apparates sind aus den Abbildungen ersichtlich. Fig. 34 ist das Metallbad mit dem Schlangenrohre, in welchem das zum Erhitzen der einzelnen Blasenkammern dienende Schweröl von hohem

Digitized by Google

Siedepunkte enthalten ist; Fig. 35 ist ein horizontaler Querschnitt nach der Linie A—B der Fig. 33; Fig. 36 ein Horizontalschnitt nach C—D, Fig. 37 ein solcher nach E—F, und Fig. 38 nach G—H, sämmtlich in Bezug auf Fig. 33.

Wo man es für zweckmäßig hält, den höchst rectificirten Spiritus nicht darzustellen, kann man das nicht condensirte Gas zur Beleuchtung der Fabrik benutzen; indessen wird jener Spiritus ohne Zweifel mit der Zeit einen bedeutenden Werth erlangen und zu manchen neuen Zwecken verwendet werden, so daß es sich dann stets der Mühe lohnt, ihn zu gewinnen.

Der oben beschriebene Apparat liefert in ununterbrochenem Betriebe etwa dreiunddreißig Gallons in der Stunde. Der Berichterstatter hat Gelegenheit gehabt, auf den Werken der Fractional distilling Company zu Millwall das Verfahren kennen zu lernen und sich von den ganz befriedigenden Resultaten desselben zu überzeugen; das Verhältniß, in welchem das specifische Gewicht der Destillate zunimmt, zeigt eine merkwürdige Gleichmäßigkeit. Das Metallbad, welches nur eine kleine Feuerung erfordert, kann abgesondert von der Destillationsvorrichtung in einer anderen Localität angebracht und dadurch jede Gefahr vollkommen beseitigt werden. Es ist nur erforderlich, das Metall im Bade in flüssigem Zustande und das Vorrathsreservoir mit Rohöl gefüllt zu erhalten; dann geht der Proceß ohne Unterbrechung von Statten.

LXXX.

Dr. Frankland über die Natur der Leuchtgasflamme.

Aus dem Journal für Gasbeleuchtung, Juli 1867; S. 291.

Bei Gelegenheit einer Reihe von Vorlesungen, welche Dr. Frankland in der Royal Institution of Great Britain über Steinkohlengas gehalten, hat dieser ausgezeichnete Chemiker Ansichten über die Natur der Leuchtgasflamme entwickelt, welche von den bisherigen vollständig abweichen, indem sie die Ausscheidung des festen Kohlenstoffes und dessen Bedeutung für die Leuchtkraft läugnen. Dr. Frankland sagt etwa Folgendes:

Eine reine Wasserstoffgasflamme, wenn sie in der atmosphärischen Luft brennt, besitzt eine Temperatur von 3776 Grad Fahrenheit. Wendet man statt atmosphärischer Luft Sauerstoff an, so steigt die Temperatur

Digitized by Google

auf 7364° Fahr. Die Leuchtkraft der Flamme wird dadurch kaum merklich erhöht. Läßt man beide Gase zusammen in Seifenwasser streichen und zündet die entstehenden Blasen an, so erhält man lebhafte Explosionen, aber kein Licht. Bei der plötzlichen Vereinigung in der Temperatur von 7364° nehmen die Gase momentan etwa den zehnfachen Raum ein, und diese Ausdehnung ist die Ursache der Explosion. Es bilden sich aber bei Verbrennung von 1 Volum der Gase nur $^2/_3$ Volum Dampf. Denkt man sich die Explosion stattfindend in einem Rohr von 10 Zoll Höhe und 1 Quadratzoll Querschnitt, so füllt die Explosion von 1 Kubikzoll Gasgemisch durch die Ausdehnung dieses Rohr vollständig aus, d. h. es werden 15 Pfd. atmosphärische Luft auf die Höhe von 9 Zoll gehoben. Zu dieser mechanischen Arbeit ist eben so viel Wärme erforderlich als man gebraucht, um $^2/_3$ Kubikzoll Wasser um 592° Fahr. zu erwärmen. Die Wärme wirkt jedoch nicht auf Wasser, sondern auf Dampf, und $^2/_3$ Kubikzoll Dampf werden dadurch um 2121° Fahr. erwärmt; es ist also klar, daß, wenn man die Gase entzünden würde, ohne ihnen zu gestatten sich auszudehnen, man dadurch die Temperatur um 2121° F. erhöhen würde, so daß also dann die Temperatur nicht 7364°, sondern 9485° Fahr. betragen würde. Führt man aber den Versuch wirklich aus, d. h. entzündet man das Gasgemisch in einem geschlossenen Gefäß, so daß keine Raumvergrößerung stattfinden kann, so entsteht wirklich keine Detonation, dagegen aber eine intensive Lichtentwickelung. Ist nun diese Lichtentwickelung der erhöhten Temperatur zuzuschreiben? Warum macht es denn keinen Unterschied in der Lichtentwickelung, ob man das Gas frei in der atmosphärischen Luft oder in einem Strom von Sauerstoff verbrennt, wo doch der Unterschied der Temperatur 3588° Fahr. beträgt? Nicht die erhöhte Temperatur ist der Grund, daß die Flamme leuchtend wird, sondern der Umstand, daß keine Ausdehnung der Gase mehr stattfinden kann. — Man nehme statt Sauerstoff Chlorgas, und brenne Wasserstoff in Chlorgas, man wird wenig mehr Leuchtkraft erhalten, als wenn man es in atmosphärischer Luft verbrennt. Man nehme ferner Kohlenoxydgas und Sauerstoff. Brennt man Kohlenoxydgas in atmosphärischer Luft, so erhält man eine Temperatur von 5122°, mit Sauerstoff eine solche von 12794°, also um 7672° mehr; trotzdem ist die Leuchtkraft in letzterem Falle nur unbedeutend größer als im ersten. Und beide Gasgemische, wenn man sie so verbrennt, daß sie ihr Volumen nicht vergrößern können, geben einen brillanten Lichteffect, obgleich kein Partikel eines festen Körpers in den Flammen vorhanden ist. Verbrennt man metallisches Arsenik in einem Strom von Sauerstoff, so erhält man ein Licht, welches man unter dem Namen „indisches

Digitized by Google

Feuer" zu trigonometrischen Signalen benutzt. Und doch hat man keine festen Körper in der Flamme, Arsenik ist flüchtig, und das Product der Verbrennung, arsenige Säure, gleichfalls. Nimmt man Schwefelkohlenstoff, so gibt er, an der Luft verbrannt, eine nur schwach leuchtende Flamme, dabei scheidet sich auch kein Kohlenstoff aus, wie man sich durch Einbringen von einem Stück Porzellan in die Flamme überzeugen kann. Wenn sich aber an der Luft kein Kohlenstoff ausscheidet, so kann er sich doch gewiß eben so wenig ausscheiden, wenn man statt der Luft Sauerstoff anwendet, und doch gibt Schwefelkohlenstoff in Sauerstoff verbrannt ein so intensives Licht, daß es die Photographen zu ihren Aufnahmen verwenden. Verdampft man Schwefelkohlenstoff, und leitet in die Dämpfe Stickstoffoxyd, so erhält man beim Anzünden eine hell leuchtende Flamme. Aus allen diesen Experimenten geht hervor, daß keineswegs die Anwesenheit fester Bestandtheile in einer Flamme nothwendig ist, um Licht zu erzeugen. Der Grund aber, warum dieselben Gasgemische mitunter hell leuchtende und mitunter nicht leuchtende Flammen geben, liegt in der verschiedenen Dichtigkeit, und der Grad der Leuchtkraft hängt mit der Dichtigkeit der Dämpfe auf's Innigste zusammen.

Bei der Gasflamme hat man seither angenommen, daß es die in derselben momentan ausgeschiedenen glühenden Kohlenpartikeln seyen, welche das Licht geben, es dürften aber auch hier die dichten Dämpfe der höheren Kohlenwasserstoffverbindungen seyn, und nicht der feste Kohlenstoff. Wir haben im Gase Verbindungen von sehr hoher Dichtigkeit, die als Dämpfe ebenso wie z. B. der Arsenikdampf im Stande sind, die Flamme leuchtend zu machen, es gehören dahin die Dämpfe des Benzols, Naphtalins und sicher vieler anderer Bestandtheile, die wir auch im Gastheer finden; diese Dämpfe halten sich in der Flamme unzersetzt bis sie den äußeren Mantel derselben erreichen, und dann in Berührung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbrennen. Man pflegt als Beweis für die bisherige Ansicht, daß es der glühende feste Kohlenstoff sey, der in der Flamme leuchte, gewöhnlich den Umstand anzuführen, daß sich der Kohlenstoff auf einem Stück Porzellan, welches man in die Flamme bringt, auffangen läßt. Es ist aber nicht nachgewiesen, daß das reiner Kohlenstoff ist. Im Gegentheil, wenn man den Niederschlag untersucht, so findet man, daß er immer Wasserstoff enthält, und der Chemiker weiß recht gut, daß, wenn er reinen Kohlenstoff haben will, er den Ruß noch lange glühen muß, um den Wasserstoff zu entfernen. Ja, er wendet sogar Chlor zu diesem Zwecke an, indem er Chlorgas über die Masse leitet, während sie in einer Röhre sich im weißglühenden Zustand befindet. Der Ruß ist wahrscheinlich

Digitized by Google

weiter nichts, als ein Conglomerat der dichtesten lichtgebenden Kohlenwasserstoffverbindungen, deren Dämpfe sich an der kalten Fläche des eingebrachten Porzellankörpers condensiren. Wie könnte auch eine Flamme so durchsichtig seyn als sie wirklich ist, wenn sie mit festen Kohlenstoffpartikeln angefüllt wäre? Oder wie könnte es für die photometrische Lichtmessung gleichgültig seyn, ob man eine Flamme auf die flache oder auf die schmale Seite einstellt, wenn es die festen Kohlenpartikeln wären, welche das Licht geben? Es mag seyn, daß in geringem Grade auch eine Zersetzung der Kohlenwasserstoffe und eine Ausscheidung festen Kohlenstoffes in der Flamme stattfindet, in der Hauptsache aber sind es die sehr dichten brennenden Kohlenwasserstoffdämpfe selbst, welchen die Gasflamme ihre Leuchtkraft verdankt. Daß natürlich die Temperatur der Flamme auf die Leuchtkraft derselben zugleich einen gewissen Einfluß übt, versteht sich von selbst.

LXXXI.

Ueber die Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahles; von Knut Styffe.

(Schluß von S. 214 des vorhergehenden Heftes.)

II. Ausdehnungsversuche in der Kälte und Wärme.

Diese beziehen sich auf die Abhängigkeit der absoluten Festigkeit, Dehnbarkeit der Lage und des Elasticitätsmoduls von der Temperatur. Der verwendete Apparat ist auch hier der oben beschriebene gewesen; um den Versuchsstäben die gewünschte Temperatur, bei welcher das Zerreißen und eine bleibende Verlängerung erfolgen sollte, ertheilen zu können, wurden sie in ein enges Messingrohr, ähnlich wie bei der Bestimmung des Elasticitätsmoduls eingebracht und mit einer Flüssigkeit umgeben, welche für die Versuche in der Kälte Weingeist, für jene in der Wärme Paraffin war, und durch eine kleine Pumpvorrichtung in beständiger Circulation erhalten wurde. Die Abkühlung des Weingeistes (= 30° und darüber) geschah mittelst des Kälteapparates von Carré, die Erwärmung des Paraffins durch Gasflammen.

Da die Stäbe nothwendig aus dem Rohre hervorragen mußten, und die hervorragenden Theile eine niedrigere, beziehungsweise höhere Temperatur haben konnten, so wurden sie in ihrem mittleren Theile bei Zerreißungsversuchen auf wenige Zolle, bei Elasticitätsversuchen auf bei-

Digitized by Google

läufig 4 Fuß abgefeilt, und es mußten in Folge dieser Verschwächung des Querschnittes die bleibenden Verlängerungen oder der Bruch sich nur auf diesen Theil beschränken.

Da es der Raum nicht gestattet, die Resultate dieser Untersuchungen in tabellarischer Form zu geben, so mögen sie nur in Kürze erwähnt werden. Die Ergebnisse dieser Versuche waren:

1) Die absolute Festigkeit des Eisens und Stahles ist in der Kälte ungefähr ebenso groß wie bei der Temperatur von 15° C.

2) Die absolute Festigkeit des Stahles ist bei einer Temperatur zwischen 100 und 200° C. ungefähr dieselbe, in der Regel etwas kleiner, des Eisens hingegen stets größer (bis zu 20 Proc.) als bei 15° C.

3) Die Dehnbarkeit des Eisens und Stahles ist bei niedriger Temperatur nicht sehr verschieden, bei 130—160° C. hingegen ist sie bei Stahl wenig, bei Eisen jedoch wesentlich geringer.

4) Die Elasticitätsgrenze des Eisens und Stahles liegt bei niedriger Temperatur stets höher (8—12 Proc.) bei ungefähr 140° C., jedoch wenigstens bei dem Eisen entschieden niedriger (bis 10 Proc.) als bei 15° C.

5) Der Elasticitätsmodul des Stahles sowohl als des Eisens nimmt mit sinkender Temperatur zu und mit steigender ab; die Zu- oder Abnahme beträgt jedoch für jeden Grad Cels. selten mehr als 0,05 Proc.

Die Erfahrung, daß in strenger Winterkälte eiserne Bestandtheile, insbesondere bei Eisenbahnwägen, leichter brechen, was zu der Annahme einer geringeren Festigkeit bei niedrigen Temperaturen veranlassen könnte, hatte vorzüglich den Anstoß zu diesen Versuchen gegeben; wie aus dem Mitgetheilten hervorgeht, ist diese Vermuthung eine unrichtige, und der Hr. Verfasser meint, daß die Nichtberücksichtigung der äußeren Umstände diese irrthümliche Auffassung verursachte. Die Ursache liegt theils darin, daß einzelne Theile nicht der Zusammenziehung folgen können, und somit an durch Schraubenlöcher u. s. w. verschwächten Stellen reißen, und hauptsächlich aber, daß bei großer Kälte die Elasticität der Unterlagen bedeutend abnimmt, die Stöße daher viel verderblicher wirken. Daß mit abnehmender Temperatur die Elasticität des Bodens, der hölzernen Unterlagen u. s. w. abnimmt, zeigt folgender Versuch: Ein hölzerner Stab von Fichtenholz von 4,3 Fuß Länge und 5 Linien Stärke wurde in Wasser gelegt und nahm bei 50 Proc. Wasser auf; alsdann wurde er mit Gutta-percha umgeben, in den Apparat für Biegungsversuche gebracht, und die Größe der durch dieselbe Belastung hervorgebrachten Einbiegungen bei verschiedenen Temperaturen bestimmt,

Digitized by Google

welches Letztere auf thermoelektrischem Wege geschah. Wird die Größe des Pfeiles bei + 2° C. mit 100 bezeichnet, so betrug sie bei — 2° C. 97,5, bei — 4,6° C. 95 und bei — 17° C. nur 88.

III. Biegungsversuche bei verschiedenen Temperaturen.

Die zu untersuchenden Stäbe wurden in ein Rohr mit oblongem Querschnitt eingeschlossen, durch welches die zwei prismatischen Unterlagen in einer Entfernung von 4 Fuß durchgesteckt waren; in der Mitte des Rohres saß senkrecht auf demselben ein kleines Röhrchen, durch welches ein Stab gesteckt wurde, welcher mit einem das Rohr umfassenden Bügel, an dem die Waagschale hieng, verbunden war, und oben eine kleine Silberscale trug. Die Scale konnte durch einen Waagbalken und Gewichte entlastet werden. Die Messung der Einsenkungen geschah mittelst eines Kathetometers. Der Stab konnte behufs der Versuche in verschiedenen Temperaturen mit der entsprechenden Flüssigkeit umgeben werden, wozu dieselben Vorrichtungen, wie früher beschrieben, dienten. — Da immer nur die Differenz und nicht die absolute Größe der Pfeilhöhen, welche zwei verschiedenen Belastungen entsprachen, abgelesen werden konnte, so diente zur Berechnung des Elasticitätsmoduls die bekannte Formel $E = \frac{p}{d} \cdot \frac{l_3}{b h_3}$, worin p die Differenz der Belastungen, und d die Pfeilhöhe, l die Länge des Stabes (Entfernung der zwei Unterlagen) und b die Breite, h die Höhe des rechteckigen Stabquerschnittes bezeichnen. — Die in dieser Weise bestimmten Module stimmten mit jenen durch Ausdehnung ermittelten ziemlich befriedigend.

Im Uebrigen lieferten die abgeführten Versuche folgende zum Theil mit dem Früheren übereinstimmende Resultate:

1) Das Eisen erträgt in der Kälte größere, in der Wärme geringere Belastungen als bei + 15° C., bevor es eine meßbare permanente Einbiegung erleidet.

2) Der Elasticitätsmodul des Eisens und Stahles kann für praktische Zwecke bei der Biegung gleich mit jenem bei der Ausdehnung genommen werden. Eine bleibende Einbiegung verringert den Elasticitätsmodul, er wird jedoch durch Erwärmung wieder hergestellt.

3) Das Härten des Stahles setzt dessen Modulus herab, welche Herabsetzung jedoch nie mehr als 3 Proc. betragen hat.

4) Der Elasticitätsmodul des Eisens und Stahles nimmt mit steigender Temperatur ab und mit sinkender zu. Die Größe dieser Ab- und Zunahme beträgt für 1° C. nicht mehr als 0,03 bis höchstens 0,05 Proc.

Digitized by Google

	.		.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	.
pfes von Crom-Avon in Wales	.		269,0	387,4	0,91	4,7	3,96
	.	0,240	.	424,4	0,95	6,6	.
	.	.	.	443,0	0,82	8,5	.
eiles dieser Schiene	.	0,222	.	385,6	0,97	3,4	.
	.	.	.	380,2	0,92	3,2	.
	0,2	0,02	257,0	458,5	0,52	17,3	8,58
	.	.	233,1	397,5	0,71	11,4	6,93
	.	.	233 1	402,3	0,59	11,2	6,62
anischen Werkstätte in Motala .	.	.	286,9	441,8	0,45	13,4	8,64
	.	.	221,2	423,8	0,31	13,3	6 56
	.	.	336,1	408,3	0 58	17,8	24,65
	0,07	.	325,8	572,1	0,51	14 1	8,72
gefrischtes Eisen von Aryd in	0,18	0,264	352,7	553,0	0,82	8,2	4,09
. . . . .	.	.	370,6	538,0	0,94	6,5	3,88
ch rothglühend gemacht) . . .	0,07	.	409,5	529,1	1,00	5,5	4,59
glühend gemacht)	.	.	331,8	415,5	0,96	1,1	1,31
	0,07	.	236,1	443,6	0,44	16,7	8,04
Hallstahamer in Westmanland	.	.	239,1	440,6	0,27	18,6	9,22
	.	.	242,1	448,6	0,85	19,9	9,87
frischtes Eisen von Lesjöfors in	0,06	0,022	212,2	392,1	0,23	22,0	12,22
. . . . .	.	.	269,0	424,4	0,37	20,3	13,06

Nr.		Eisen- oder Sta
68		Geschmiedetes Bessemereisen von Hög
69		
70		vor dem E
71		
72		
73		
74		
75		
76		Gewalzter Bessemerstahl von Carlsba
77		

Nr.		oder Eisen aus Roheisen
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Digitized by Google

hlgattung	Kohlenstoffgehalt	Phosphorgehalt	Belastung an der Elasticitätsgrenze per W. Quadratzoll	Bruchbelastung per W. Quadratzoll	Verhältniß des Bruch- und ursprünglichen Querschnittes	Verlängerung nach dem Zerreißen	Mittlere Verlängerung zwischen d. Elasticitätsgrenze und dem Bruch für eine Belastungsvermehrung von 100 Ctr. per Quadratzoll
	Proc.	Proc.	Ctr.	Ctr.		Proc.	Proc.
	0 33	.	454,3	621,7	0,37	5,5	3,27
bo	.	.	490,2	621,7	0,38	6,5	4,94
Versuche geglüht	.	.	322,8	581,8	0,37	10,0	3,71
	1,85	.	502,2	869,8	0,97	1,75	0,47
	.	.	538,0	780,2	1,00	1,15	0,47
	2,16	.	561,9	756,3	0,97	2,96	1,52
	.	.	.	851,9	0,95	3,9	.
	0,99	.	573,9	897,3	0,97	3,7	1,14
	0,98	.	.	957,7	0,94	3,9	.
I	1,39	.	609,8	1184,3	0,71	5,5	0,95
	1,19	.	591,8	1219,0	0,82	4,1	0 65
	0,42	.	.	599,0	0,43	16,7	.
	.	.	298,9	614,0	0,51	15,2	4,82
	.	.	328,8	575,7	0,39	15,7	6,35
	0,38	0,023	304,9	563,7	0,46	16,7	6,45
	.	.	301,9	568,5	0,38	17,7	6,63
	1,57	.	.	1015,1	0,87	1,9	.
	1,56	.	724,6	1057,6	0,98	2,5	0,74
	.	.	633,7	1210,0	0,81	4.5	0,77
on Wikmanshytte	1,16	0,011	624,7	1218,4	0,88	4,6	0.77
	1,22	.	636,7	1260,8	0,95	4,5	0,72
	0,69	.	585,9	902,1	0,62	11,3	3,57
pp mit 1 Krone gez.	.	.	529,1	1033,7	0,72	10,8	2,14
„ 2 „	0,62	0,022	436,4	744,3	0,46	6 4	2,07
	0,61	0,03	487,2	725,2	0,48	5,5	2,31
	.	.	310,8	484,8	0,46	20,1	11,55
	0,21	0,068	313,8	513,5	0,45	20,5	10,26
	.	.	310,8	461,5	0,49	20,6	13,66
	.	.	.	459,1	0,47	19,0	.
	.	.	.	494,4	0,49	18,0	.
	.	.	286,9	509,3	0,54	16,3	7,32
	.	.	.	535,0	0,56	18,9	.
orough gez. Cleveland	.	.	272,0	464,5	0,60	18,8	9,76
	.	0,24	292,9	492 0	0,54	19,6	9,84
	0,07	0,295	.	631,9	0,66	18,7	.
ch geglüht)	.	.	275,0	532,1	0,62	14,6	5,67
	.	0,27	289,9	496,8	0,54	14,1	6,81
	.	.	307,9	486,6	0,78	12,6	7,05
	0,09	0 346	245,1	368,8	0,82	6,6	5,33
	0,09	0,346	49,9	414,3	0,76	7,4	4,50
lühend gemacht)	.	.	269,0	451,3	0,90	7,8	4,27
	.	.	301,9	453,1	0,75	8,3	5.48
heile eines Locomotiv-Tyre	.	0,158	304 9	466,9	0,58	12,9	7,96
vor	.	.	.	460,9	0,78	10,2	.
				468 7	0 69	13 2	

Digitized by Google

LXXXII.

Ueber die allgemeine metallurgische Methode des Ausbringens geschwefelter Erze von Dr. J. Whelpley und J. Storer in Boston; Bericht von T. Sterry Hunt.

Aus dem American Journal of science and arts durch das Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 42.

Die erste Stufe in dieser Behandlung der Erze ist ihre Zerkleinerung, welche durch zwei neue und sinnreich angeordnete Maschinen, den Brecher (breaker) und den Zerstäuber (pulverizer) geschieht.

Der Brecher besteht aus einer horizontalen kreisrunden Tafel von massivem Eisen, 42 Zoll im Durchmesser, welche sich beiläufig 1000 mal in der Minute umdreht; auf ihrer Oberfläche sind vier oder mehr Radien von massivem Hartguß befestigt und die ganze Fläche ist mit einem verticalen, siebartig durchlöcherten Kranz umgeben. Die Erze werden in höchstens 6 Zoll großen Stücken dem rotirenden Apparate von oben her zugeführt und durch das Anprallen an die massiven Radien zerkleinert, an die Wand der Trommel geworfen, von wo die nicht durch die Sieblöcher gehenden gröberen Theile wieder zurückgeschleudert werden, bis sie die erforderliche Kleinheit erreicht haben. Eine solche Maschine soll bei einem Kraftaufwand von 15 Pferdestärken 18—20 Tonnen Quarz oder harte Erze per Stunde zu grobem Kiessand zerkleinern.

Der Zerstäuber ist als eine Luftmühle (air-mill) zu bezeichnen und besteht in einer mit Armen oder Schaufeln versehenen Horizontalwelle, welche sich 1000 bis 3000 mal per Minute innerhalb eines innen stahlgefütterten Cylinders von 18 bis 40 Zoll Durchmesser umdreht, so daß höchstens 1 Zoll Zwischenraum bleibt.

Das vorher in dem Brecher zerkleinerte Erz wird an der einen Seite des Cylinders eingeschüttet; diese Seite ist von einer mit kleinen Oeffnungen versehenen Platte bedeckt, in deren Mitte die Einschüttöffnung sich befindet. Die andere Seite des Cylinders ist durch eine Wand geschlossen, welche eine centrale Oeffnung besitzt; an dieser ist ein gewöhnlicher saugender Ventilator angebracht, welcher in der Regel auf derselben Welle wie die Schaufeln des Zerkleinerungsapparates sitzt. Wird der Apparat in Bewegung gesetzt und das Erz eingeschüttet, so verwandelt die gegenseitige Reibung der Erzpartikeln, welche durch die Schaufeln im ganzen Cylinder umhergeschleudert werden, die groben Körner allmählich

Digitized by Google

in den feinsten Staub, welchen der an der einen Seite wirkende Ventilator auffaugt und in weite Kammern bläst, wo er sich absetzen kann.

Eine solche Luftmühle von 42 Zoll Durchmesser verwandelt mit einem Kraftaufwand von 15 Pferdestärken 2000—3000 Pfd. Quarz per Stunde in feinen Staub, wie er kaum durch Stampfwerke zu erhalten ist.

Die Röstung der gepulverten Erze geschieht in einem Apparate, welchen die Erfinder Wasserofen (water-furnace) benennen. Er besteht in einem Ofenschacht von 20—38 Fuß Höhe, aus Ziegeln mit doppelter Wand gebaut und von kegelförmiger Gestalt. Die Weite beträgt am oberen Ende 3—4 Fuß, am unteren 4—6 Fuß. Am oberen Ende münden vier Feuerungen in den Ofenschacht, dessen oberes Ende geschlossen und mit einem starken Ventilator in Verbindung gebracht ist. Dieser bläst außer einer reichlichen, zwischen den Doppelwänden des Ofens vorher erhitzten Luftmenge die Erze und Kohlen, beide in Staubform, in den Ofen hinein gegen dessen Boden.

Die Effecte des in heißem Windstrom verbrennenden feinzertheilten Kohlenstaubes sind überraschend. Derselbe entzündet sich an der Flamme der vier Feuerungen und entwickelt wegen seiner großen Oberfläche eine intensive Hitze und eine außerordentliche Lichtmenge. Der Feuerstrom, welcher den Ofen erfüllt, kann nach Belieben durch Aenderung des Verhältnisses zwischen Luft- und Brennstoffmenge reducirend oder oxydirend gemacht werden.

Ich sah, daß 12 Fuß über dem Ofenende die Flamme noch so mächtig wirkt, daß eine 1 Fuß starke eiserne Stange rasch weißglühend wurde, und als man sie an beiden Enden (2 Fuß von einander) unterstützt hatte, in 40 Secunden weich wie Wachs wurde und, ihrem eigenen Gewichte nachgebend, sich durchgebogen hatte.

Diese Steigerung der Heizkraft durch Zerkleinerung des Brennstoffes ist leicht erklärlich, wenn man bedenkt, daß 1 Kubikzoll Kohle zu Partikelchen von $^1/_{500}$ Zoll Größe reducirt, dem Sauerstoff der Luft eine Oberfläche von nicht weniger als 21 Quadratfuß darbietet. Von dieser Anwendungsart des Brennmaterials kann man sich daher wichtige Resultate zum Heizen von Flamm-, Muffel- und Glasöfen, sowie für die Eisenfabrication und Dampferzeugung versprechen.

Die Röstung schwefelhaltiger Erze erfordert jedoch nur eine vergleichsweise niedere Temperatur, sowie die reichliche Zufuhr von Sauerstoff.

Ist der Wasserofen zur Rothgluth erhitzt, so treibt man den Erz-

Digitized by Google

staub, mit oder ohne Kohlenbeimengung, mittelst eines kleinen Ventilators in den großen Luftstrom hinein, welcher in dem Ofenschacht abwärts unterhalten wird.

Der Schwefel und die metallischen Basen werden rasch oxydirt und die gerösteten Materien fallen in einen Wasserbehälter hinab, während der Luftstrom durch eine Reihe Kammern zieht, welche über dem Wasserbehälter erbaut sind und auf diesen sich öffnen. Dieser Bewegung und dem Absetzen der Erze wird durch eine Ventilatorwelle nachgeholfen, welche am Ende der Reihe angebracht und mit Schaufeln versehen ist, die bei jeder Umdrehung in das Wasser des Behälters tauchen.

Dadurch wird die letzte Kammer mit einem feinen Sprühregen erfüllt, welcher das Niederfallen der gerösteten und noch suspendirten Erztheilchen und die Absorption der schwefligen Säure befördert.

Der etwaige Ueberschuß von letzterer wird, wenn keine andere Verwendung desselben beabsichtigt wird, durch einen ähnlichen Sprühapparat mittelst Kalkmilch oder eines anderen derartigen Mittels absorbirt.

Wenn man schwefelhaltige Kupfererze abröstet, wird der Wasserbehälter mit einer Lösung von Chlornatrium und Chlorcalcium gefüllt, wodurch einerseits die Absorption der schwefligen Säure vollzogen und andererseits das Kupferoxyd in Kupferchlorür verwandelt wird. Ich habe diesen von Whelpley und Storer vorgeschlagenen Proceß einer Prüfung unterzogen und gefunden, daß die stattfindende Reaction ausgedrückt werden kann durch die Formel:

$$Ca\,Cl\,(Na\,Cl) + SO^2 + Cu^2\,O^2 = S\,CaO^4 + Cu^2\,Cl,$$

d. h. 1 Aeq. aufgelöste Chlorüre geben mit 1 Aeq. schwefliger Säure und 2 Aeq. Kupferoxyd 1 Aeq. schwefelsaures Salz (von Kalk oder Natron) und 1 Aeq. Kupferchlorür.

Eine Lösung von Chlorcalcium, welche Kupferoxyd suspendirt enthält, absorbirt rasch die schweflige Säure und wird bei geeigneter Concentration in ein weißes krystallinisches Magma von Gyps und Kupferchlorür verwandelt. Letzteres Salz löst sich, wie ich gefunden habe, in einer kochend heißen Lösung von Chlorcalcium und fällt beim Abkühlen daraus nieder, ein Verhalten, welches sich vielleicht im Großen zur Trennung des Kupfers von einigen anderen Metallen benutzen läßt. Gewöhnlich aber wird die Fällung des Kupferchlorürs durch die Gegenwart von Chlornatrium in der Lösung des Wasserbehälters verhindert.

Das geröstete und oxydirte Erz wird in dem Wasserbehälter, der sich 60 Fuß oder noch länger unter dem Ofen und seinen Kammern hin erstreckt, durch eine eingetauchte und rotirende Schraube langsam weiter bewegt und gelangt am Ende des Behälters, nachdem es von oxy-

Digitized by Google

dirtem Kupfer befreit ist, in einen Sumpf, aus dem es, falls noch unzersetzte Schwefelmetalle darin sich vorfinden, ohne weitere Vorbereitung dem Röstproceß im Wasserofen nochmals unterworfen wird.

Ein stets vorkommender geringer, aber wandelbarer Gehalt an Eisenchlorür kann nach meinen Untersuchungen durch Zusatz von Kupferoxyd niedergeschlagen werden, wobei folgende Reaction stattfindet:

$$3(CuO) + 2(FeCl) = Cu^2Cl + CuCl + Fe^2O^3.$$

Die erhitzte Lösung wird, nachdem der Gyps und die anderen unlöslichen Körper davon getrennt sind, mit einer Quantität Kupferoxyd versetzt, welche hinreicht das Eisen zu fällen. Kupferoxydul bringt bei hinreichendem Luftzutritt ein gleiches Resultat hervor.

Nun wird aus der Chlorürlauge mittelst zugesetzter Kalkmilch das Kupfer als Oxydhydrat niedergeschlagen und dieses zu metallischem Kupfer reducirt. Hiermit ist das Chlorcalciumbad regenerirt und kann wieder zur Füllung des Ofenbenbehälters benutzt werden; außer den Elementen der Erze und dem Sauerstoff der Luft ist der Kalk das einzige Reagens, welches in dem Proceß fortdauernd consumirt wird.

Um goldhaltige Schwefelmetalle zu verarbeiten, kann man den Schwefel durch denselben Röstproceß verjagen und bedient sich nur in dem Falle des Chlorürbades zur Füllung des Behälters, wenn auch der Kupfergehalt der Erze gewonnen werden soll. Im anderen Falle nimmt man reines Wasser zur Condensation. Das Gold findet sich in dem Schlamme des Behälters feinzertheilt in einem Zustand, welcher der Amalgamation außerordentlich günstig ist.

Die Erfinder der besprochenen Processe behaupten, daß das Kupfer auf diesem Wege für ein Drittel der Kosten der gewöhnlichen Methode dargestellt werden kann. Der geringe Brennstoffaufwand und die angewendeten mechanischen Hülfsmittel gestatten die Verarbeitung großer Mengen von Material in kurzer Frist, daher man die neue Methode überall vortheilhaft finden dürfte, wo geringhaltige Erze vorkommen, wo die Transportmittel schlecht sind und das Brennmaterial theuer ist.

Digitized by Google

LXXXIII.

Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Nassau; von Dr. H. Grüneberg.

Aus dem Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 31.

Das erste bedeutendere Vorkommen der Phosphorite an der Lahn wurde von Hrn. Victor Meyer in Limburg im Frühjahre 1865 mehr durch Zufall entdeckt. Dieser fand nämlich beim Schürfen auf Braunstein ein Gestein, von dem er nicht wußte, was damit zu machen, und welches er deßwegen dem Medicinalrath Dr. Mohr zu Coblenz behufs Analysirung übergab.

Dr. Mohr fand bald, daß dieß Gestein ein phosphorsaurer Kalk war, und bald wurde auch der Finder auf die Wichtigkeit dieses Materiales und auf dessen Verwendbarkeit zur Düngerfabrication mehrseitig aufmerksam gemacht. Weitere Aufschlüsse veranlaßten Victor Meyer, das neue Mineral den Düngerfabrikanten anzubieten, welche ihm dasselbe willig abnahmen.

Dieß Vorkommen befand sich bei Staffel, einem Dörfchen gegenüber Limburg an der Lahn gelegen; das Mineral ist eingebettet in einer durch dolomitischen Kalk gebildeten, von Schalstein begrenzten Mulde von nicht großer Ausdehnung, und wird der Phosphorit in Knollen von Pfundschwere und darüber bis zu der einiger Centner in einer Teufe von etwa 5—6 Lachter gefunden. Die Knollen, resp. Blöcke, haben eine gelbbraune Farbe. Im Inneren zeigen sie oft Klüfte, deren Wände mit einer grünen, hornartigen und durchsichtigen Kruste umgeben resp. durchdrungen sind, welche die Stücke wie mit Warzen bedeckt erscheinen läßt; sie liegen ähnlich wie der Braunstein in einem zähen Letten nesterweis bei einander und sind von kleinen Fragmenten umgeben, die als Waschstein mit zur Förderung kommen. Die günstige Verwerthung des Materiales veranlaßte den Finder zu einer energischen Ausbeutung, und da die Fabrikanten nach einer hochgradigen Waare verlangten, zur Errichtung einer Aufbereitungsanstalt an der Lahn. Die Förderung, die nunmehr fast ausgebeutet seyn dürfte, mag bis heute wohl circa 200,000 Ctr. erreicht haben. Die Hauptproduction wurde nach England exportirt.

Angeregt durch die Resultate des oben genannten Victor Meyer begann nun ein ausgedehntes Forschen nach weiteren Fundorten, und stellte es sich hierbei heraus, daß das Vorkommen des Phosphorits sich

Digitized by Google

auf die ganze Kalkformation an der Lahn und Dill erstreckt, in bald weniger bedeutenden Mulden von einigen hundert Centnern Ergiebigkeit bis zur reicheren von mehreren 100,000 Centnern, wie die vorhin erwähnte.

Von größerer Bedeutung sind die Vorkommen bei Staffel-Dehrn, Edelsberg, Kubach, Weinbach und das in der letzten Zeit von Vorster und Grüneberg bei Katzenellenbogen aufgeschlossene, welches ein effectiv lagerförmiges von beiläufig 20 Fuß Mächtigkeit und wohl das bedeutendste bisher entdeckte ist. Charakteristisch für das Phosphorit-Vorkommen ist, daß dasselbe sich nur da findet, wo aufgelöster Schalstein-Porphyr mit dem Kalk zusammentrifft, und findet sich derselbe je nach diesem Zusammentreffen bald in größerer, bald in geringerer Teufe. Am regelmäßigsten und bedeutendsten ist das Vorkommen auf der Grenze zwischen Kalk und aufgelöstem Porphyr, wie dieß bei den von V. und G. gemachten Aufschlüssen der Fall ist. Der Porphyr läßt sich von Katzenellenbogen über Oberneisen bis Netzbach verfolgen; auf dieser ganzen Erstreckung ist der Phosphorit von den Genannten in hervorragender Qualität aufgeschlossen. Abhängig von dem Vorkommen ist der Gehalt des Productes, welcher zwischen 40 und 80 Proc. dreibasisch phosphorsaurer Kalkerde schwankt; Farbe und Aeußeres des Phosphorits ist ebenso mannichfaltig und liegt zwischen einem tiefen Dunkelbraun und lichtem Hellgelb; es kommen selbst Nester ganz weißen Gesteines vor. Auch die Härte des Minerals schwankt außerordentlich und bewegt sich zwischen der des derben Kalksteines und einer lose zusammenhängenden, leicht zerreiblichen Beschaffenheit, jedoch zeichnet eine gewisse Sprödigkeit den phosphorsauren Kalk im Allgemeinen aus. Es gibt wenig Mineralien, deren Aeußeres so verschiedenartig ist, wie der Phosphorit, so daß eine lange Uebung dazu gehört, brauchbares Material von unbrauchbarem zu unterscheiden. Der Phosphorit enthält neben dreibasisch phosphorsaurem Kalk kohlensauren Kalk, 3—4 Proc. Fluorcalcium (Flußspath), Thon, Bittererde, Braunstein und Eisen je einige Procente. An kleineren Bestandtheilen ist „Jod" vom Verfasser dieses darin nachgewiesen.

Die Thatsache, daß der Phosphorit stets in Kalkmulden und Klüften und immer in der Nähe des Schalsteins resp. Porphyrs vorkommt, läßt vielleicht auf seine Entstehungsweise schließen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß Schalstein und Porphyr, durch kohlensäurehaltige Wässer ausgelaugt, phosphorsäurehaltige Lösungen geliefert, welche Kalkstein-Knollen resp. Blöcke durchdrungen und dieselben in phosphorsauren Kalk verwandelt haben. Nach anderer Ansicht sollen die Phosphoritblöcke aus phosphorsäurereichem kohlensaurem Kalk entstanden seyn. Kohlen-

Digitized by Google

säurehaltige Wässer hätten den kohlensauren Kalk aufgelöst und phosphorsauren Kalk zurückgelassen. Der Verf. enthält sich eines Urtheils über diese Auffassung. Zum Theil scheint übrigens der Phosphorit den jüngsten Formationen anzugehören, da auf einer Stelle, in der Nähe von Allendorf, ein Phosphorit gefunden ist, welcher massenhaft Abdrücke von Kalkspath zeigt, zum Theil noch mit Kalkspathkrystallen ausgefüllt ist. Diese Stücke zeigen die eigenthümliche Eigenschaft, daß die in unmittelbarer Nähe der Kalkspathkrystalle befindlichen Theile derselben am reichsten an Phosphorsäure sind (sie enthalten bis zu 80 Proc. phosphorsauren Kalk), während die von den Krystallen entfernteren Lagen der Phosphoritknollen erheblich ärmer an Phosphorsäure sind. Auf eine Auslaugung des kohlensauren Kalkes läßt dieß Vorkommen sicherlich nicht schließen.

Der Jod-Gehalt der meisten Phosphorite ließ vielleicht den Ursprung der Phosphorsäure aus Seethierchen vermuthen, wie dieß Dr. Mohr angenommen hat; jedoch scheint das tropfsteinartige Aeußere gewisser Phosphate entschieden dafür zu sprechen, daß, wie oben angedeutet, gelöste Phosphorsäure-Verbindungen Kalktrümmer infiltrirt und umhüllt haben.

Es läßt sich nicht verkennen, daß noch weitere Phosphorit-Aufschlüsse zu machen sind und gemacht werden. Was jedoch die Sache erschwert, ist, daß phosphorsaurer Kalk nicht zum Bergregal gehört. Nicht allein müssen viele Versuche deßwegen ganz unterbleiben, sondern es scheitert auch die Abgewinnung manchen Vorkommens an dem Eigensinn der Grundeigenthümer. Seit dem Herbste des vergangenen Jahres ist der Nassauer Phosphorit Gegenstand einer lebhaften Speculation geworden. Nach dem preußischen Berggesetz gehört Phosphorit, wie angegeben, zu denjenigen Mineralien, welche Eigenthum der Grundbesitzer sind. Es sind nun mit diesen Grundbesitzern von Speculanten Pachtverträge, welche sich auf das Recht der Ausbeutung des phosphorsauren Kalkes aus ihren Aeckern beziehen, gegen mäßige Bedingungen, zum Theil nur gegen geringe Oberflächenentschädigung, abgeschlossen worden, welche Pachtverträge dann zu bedeutenden Summen an Bergbautreibende und Phosphorit consumirende Fabrikanten verkauft wurden.

Der Nassauer Phosphorit wird in Zukunft ein wichtiger Exportartikel werden, und schon hat ein englisches Haus einen großen Theil des Phosphoritterrains pachtweise an sich gebracht. Hoffentlich aber steigert sich der Consum an Hülfsdüngern, speciell an Superphosphat in Deutschland der Art, daß der größere Theil des Nassauer Phosphorites im Lande verbleibt, daß es nicht so geht, wie lange Zeit hindurch mit der Ausfuhr deutscher Knochen.

Digitized by Google

Der Phosphorit in Nassau und die Kalisalze in Staßfurt begünstigen uns Deutsche vor anderen Nationen für Betreibung einer rationellen und ergiebigen Landwirthschaft. Mögen diese Vorzüge bald allgemein anerkannt und benutzt werden.

Kalk bei Deutz, den 27. März 1867.

LXXXIV.

Ueber ein neues Magnesiacement; von Sorel.

Aus den Comptes rendus, t. LXV p. 102; Juli 1867.

Ich habe ein neues Cement entdeckt, welches auf demselben Princip beruht wie die im Jahre 1855 von mir veröffentlichte Darstellung einer plastischen Masse aus basischem Chlorzink (Zinkoxychlorid), die bekanntlich einen festen Kitt bildet.[83] Das neue Cement ist ein basisches Chlormagnesium mit Hydratwasser.

Dieses Cement entsteht, wenn man (gebrannte) Magnesia mit einer mehr oder weniger concentrirten Lösung von Chlormagnesium anrührt, und es wird um so härter, je dichter diese Lösung ist. In den meisten Fällen wende ich Chlormagnesium von 20 bis 30° Baumé an.

Man kann bei dem neuen Cement das Chormagnesium ganz oder theilweise durch mehrere Chloride oder Salze ersetzen, welche zu Basen Metalle aus den drei ersten Abtheilungen der Thenard'schen Classification haben.

Dieses Magnesiacement ist das weißeste und härteste aller Cemente; es formt sich wie der gebrannte Gyps. Indem man diesem Cement geeignete Materialien beimischt, erhält man geformte Gegenstände, welche die Härte und Farbe des Marmors besitzen. Da dieses Cement alle Farben annehmen kann, so benutze ich es zur Herstellung von Mosaik, künstlichem Elfenbein, Billardkugeln 2c.

Dem neuen Cement kann man Materialien von geringem Werth in großen Verhältnissen einverleiben und so feste Massen zu niedrigen Preisen herstellen. Ein Theil Magnesia kann über zwanzig Theile Sand, Kalkstein und anderer trägen Materialien aufnehmen, so daß sie mit denselben feste Blöcke bildet; wogegen man gewöhnlichem Kalk und Cement

---

[83] Polytechnisches Journal Bd. CXXXIX S. 130.

Digitized by Google

hierzu nur ihr zwei- bis dreifaches Gewicht fremdartiger Materialien einverleiben kann.

Man kann also an Orten, wo die Baumaterialien fehlen, vortreffliche künstliche Steine formen, indem man Magnesia und Chlormagnesium, nebst Sand und anderen mehr oder weniger harten Materialien zu denselben transportirt.

Eine andere, sehr wichtige Anwendung des neuen Cementes, welche durch fast zweijährige Erfahrung erprobt wurde, ist die zur Verhärtung der Mauern aus weichem Kalkstein und der Gypsarbeiten. Hierzu wendet man das Cement in sehr flüssigem Zustande an und trägt es mittelst eines Pinsels auf.

Das Magnesiacement, welches der Einwirkung des Wassers widersteht, kann man zu sehr niedrigem Preise erzeugen, besonders wenn man Magnesia anwendet, welche aus den Mutterlaugen der Salinen abgeschieden wurde, sey es nach dem sinnreichen Verfahren Balard's, mittelst dessen man gleichzeitig Magnesia und Salzsäure erhält, oder indem man die Mutterlaugen, welche großen Theils aus Chlormagnesium bestehen, mittelst gebrannten Kalks zersetzt, wodurch man Magnesia und Chlorcalcium erhält. Ich wende die Mutterlaugen von 20° Baumé an und setze weniger als 1 Aequivalent Kalk auf 1 Aeq. Chlormagnesium zu, damit aller Kalk gebunden wird, und Chlormagnesium in der Mutterlauge zurückbleibt. Bei diesem Verfahren erhalte ich außer Magnesiahydrat, welches man calciniren muß, Chorcalcium, welches eine gewisse Menge Chlormagnesium enthält. Da sich dieses Gemisch oder Doppelchlorid in großer Menge ansammelt, so suchte ich für dasselbe eine Verwerthung, und habe gefunden, daß wenn man demselben ein wenig Magnesia und andere Substanzen, wie Kreide oder Kalk, in Pulverform zusetzt, es einen stark anhaftenden Steinmörtel bildet, welcher die Oberfläche der Mauern, auf die man ihn aufträgt, hart macht. Man kann diese Flüssigkeit aber auch anwenden, um mit Magnesia ein Cement zu bilden.

LXXXV.

Ueber Oxydation mittelst des in der Holzkohle verdichteten Sauerstoffs; von Fr. C. Calvert.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1246; Juni 1867.

Seit den denkwürdigen Versuchen von Theodor v. Saussure wissen wir, daß die Holzkohle die Eigenschaft besitzt, ihr mehrfaches

Digitized by Google

Volum von verschiedenen Gasen in sich zu verdichten, so namentlich das Achtzig- bis Neunzigfache ihres eigenen Volums an Ammoniak- und Chlorwasserstoffgas.

Dieses Absorptionsvermögen der Kohle wurde als eine physikalische Eigenschaft bis zu dem Zeitpunkte betrachtet, wo Dr. J. Stenhouse nachwies, daß durch Vermittelung dieses Körpers der Sauerstoff sich mit den aus faulenden Substanzen entwickelten Fäulnißproducten verbinden kann. Die Oxydirung der faulen Stoffe in Gegenwart der Kohle findet in der That so rasch und in so vollständiger Weise statt, daß wenn ein in Zersetzung begriffener Thiercadaver in Holzkohle gelegt wird, derselbe keinen widrigen Geruch entwickelt.

Diese interessanten Resultate veranlaßten mich zur Abführung von Versuchen, um die oxydirende Kraft des in der Kohle verdichteten Sauerstoffs und die Tragweite seiner oxydirenden Einwirkung auf die mineralischen und organischen Substanzen zu bestimmen.

Zu diesen Versuchen benutzte ich Würfel von Buchsbaumkohle, welche ich mit verdünnter reiner Chlorwasserstoffsäure und dann mit destillirtem Wasser auskochte, um die Kohle vollständig von den in ihr enthaltenen mineralischen Substanzen, namentlich von den kohlensauren Alkalien zu befreien, welche auf das gewöhnlich in einem sauren Producte bestehende Resultat einen störenden Einfluß gehabt hätten.

Nach dem Austrocknen wird der Kohlewürfel zum Rothglühen erhitzt und noch heiß in eine über Quecksilber befindliche, ein gemessenes Volum Sauerstoff enthaltende Glasglocke gebracht; gewöhnlich hört die Absorption des Sauerstoffs durch den Kohlewürfel nach Verlauf von vierundzwanzig Stunden vollständig auf. Dann wird das zu oxydirende Gas in die Glocke gebracht, und sobald die Quecksilbersäule nicht mehr steigt, also die Absorption dieses Gases vollständig stattgefunden hat, wird die Kohle herausgenommen und auf das Sorgfältigste untersucht. Bevor ich die Wirkung der mit Sauerstoff gesättigten Kohle auf mineralische und organische Verbindungen der näheren Prüfung unterwarf, überzeugte ich mich davon, daß bei dem Contacte des Sauerstoffs mit der gereinigten Kohle eine Kohlensäurebildung nicht stattfand. Meine Versuche zerfallen in drei Reihen.

Wirkung des in der Holzkohle verdichteten Sauerstoffs auf Mineralsubstanzen.

Schwefligsäure verwandelt sich in Berührung mit der auf die angegebene Weise mit Sauerstoff gesättigten Kohle rasch in Schwefelsäure.

Digitized by Google

Schwefelwasserstoff setzt sich zu Schwefelsäure und Wasser um.

Bei diesen Versuchen habe ich folgende merkwürdige Erscheinung beobachtet: Ich brachte in eine über Quecksilber stehende graduirte Glasglocke 100 Volume Sauerstoff und den noch heißen Kohlewürfel; nach Verlauf von vierundzwanzig Stunden waren 44 Vol. absorbirt; ich ergänzte das anfängliche Volum durch 44 Volume Schwefelwasserstoff, und nach wiederum vierundzwanzig Stunden waren 72 Volume absorbirt; demnach hatte eine neue Verdichtung von Sauerstoff in der Kohle stattgefunden.

Mehrfache Versuche, Ammoniakgas zu oxydiren, blieben erfolglos; obgleich ich bei diesen Versuchen eine Salpetersäurebildung nachzuweisen nicht im Stande war, möchte ich doch das Vorhandenseyn von Oxydationsproducten nicht in Abrede stellen, denn auch in diesem Falle beobachtete ich ebenso, wie bei dem Schwefelwasserstoff, nach der Einführung des Ammoniakgases in die Glocke, eine neue Condensirung von Sauerstoff.

Phosphorwasserstoff oxydirt sich in Berührung mit dem in der Kohle verdichteten Sauerstoffe rasch zu Phosphorsäure und Wasser.

Wirkung des in der Kohle verdichteten Sauerstoffs auf die Alkohole.

Diese zweite Versuchsreihe wurde zu dem Zwecke ausgeführt, um die Bildung der organischen Säuren beim Contacte der Alkohole mit der mit Sauerstoff gesättigten Kohle nachzuweisen. Der noch heiße Kohlewürfel wird in die mit Sauerstoffgas gefüllte Glasglocke gebracht und vierundzwanzig Stunden später setzt man mittelst einer Pipette einige Tropfen des Alkohols zu.

Bei Anwendung von Methylalkohol hatte nach vierundzwanzig Stunden vollständige Absorption stattgefunden, und aus der Kohle ließ sich eine Flüssigkeit extrahiren, welche Silbersalze reducirte. Diese Reduction würde auf erhaltene Ameisensäure hindeuten; da indessen die Flüssigkeit auf Quecksilbersalze gar keine Wirkung ausübt und ich eine saure Reaction derselben mit Lackmus nicht erkennen konnte, so fragt es sich, ob das Product nicht das Resultat eines weniger weit vorgeschrittenen Oxydationsprocesses ist.

Positive Resultate erhielt ich dagegen mit Aethylalkohol; der auf dieselbe Weise wie mit dem Methylalkohol ausgeführte Versuch lieferte bedeutende Quantitäten von Essigsäure, welche ich, um mich von

Digitized by Google

ihrer Identität zu überzeugen, in Kakodyl und Essigäther verwandelte.

Amylalkohol verwandelt sich unter denselben Bedingungen in Valeriansäure.

Wirkung des in der Kohle verdichteten Sauerstoffs auf die Hydrocarbüre.

Diese letzte Reihe von Versuchen unternahm ich in der Hoffnung, den Sauerstoff mit Hydrocarbüren verbinden zu können. Ich befolgte dabei dasselbe Verfahren, wie bei den mineralischen Gasen.

Zunächst brachte ich Aethylen (C^4H^4) in die Glocke, welche den mit Sauerstoff gesättigten Kohlewürfel und überschüssiges Sauerstoffgas enthielt, und untersuchte nach dem Aufhören der Absorption die Kohle; dieselbe enthielt kein Oxydationsproduct des Aethylens, wie Aldehyd oder Oxalsäure. Da ich jedoch überzeugt war, daß irgend eine Reaction stattgefunden habe, so brachte ich die Kohle in einen mit frisch ausgekochtem Wasser gefüllten Kolben, verband mit diesem ein in Kalkwasser tauchendes Glasrohr und erwärmte gelinde; sofort bildete sich ein reichlicher Niederschlag von kohlensaurem Kalk — ein offenbarer Beweis für die Umsetzung des Aethylens in Kohlensäure und Wasser.

Propylen (C^6H^6) gab, auf gleiche Weise behandelt, Wasser und Kohlensäure.

Amylen ($C^{10}H^{10}$) verwandelte sich, gleich seinen Homologen, in Kohlensäure und Wasser; bei dieser Reaction entstehen aber noch andere Producte, denn wenn auch der Geruch des Amylens vollständig verschwand, so blieb in der Glocke doch der Geruch eines Amyläthers zurück, den ich für valeriansaures Amyloxyd hielt.

Demnach übt der in der Kohle verdichtete Sauerstoff in Gegenwart der Alkohole und ihrer Hydrocarbüre eine zweifache Wirkung aus. Im ersteren der hier in Rede stehenden Fälle wirkt er als bloßes Oxydationsmittel; im zweiten ist seine Wirkung so heftig, daß er die Rolle eines Verbrenners spielt. Diese verschiedene Wirkung verdient die Beachtung der Chemiker.

In allen Fällen ist aber der in der Holzkohle verdichtete Sauerstoff eines der kräftigsten Oxydationsmittel.

Hinsichtlich der eigenthümlichen Rolle, welche der Sauerstoff in Gegenwart von Holzkohle spielt, lassen sich zwei Hypothesen aufstellen. Der ersteren zufolge würde der Sauerstoff, den wir als auf der Oberfläche der Kohletheilchen verflüssigt annehmen können, als bloßes Lösungsmittel der mit ihm in Berührung kommenden gasförmigen oder tropf-

Digitized by Google

bar flüſſigen Producte wirken und unter dieſen Umſtänden auf ihre Elemente reagiren können. Nach der zweiten Hypotheſe würde der durch die Kohle verflüſſigte Sauerſtoff ſeinerſeits durch bloße Molecularanziehung ein zweites mit ihm in Berührung kommendes Gas condenſiren oder verflüſſigen können. So viel iſt gewiß, daß unter derartigen Umſtänden die chemiſche Verwandtſchaft leicht in Thätigkeit treten und die von uns erwähnten Reſultate hervorrufen kann.

Die zweite Hypotheſe kommt, wie ich glaube, der Wahrheit näher, und binnen kurzer Zeit hoffe ich der Akademie eine Reihe von Reſultaten vorlegen zu können, welche über dieſe in theoretiſcher Hinſicht ſehr intereſſanten Reactionen ein neues Licht verbreiten.

LXXXVI.

Neuer Proceß der Phototypie, von Teſſié du Mothay und Maréchal.[84]

Hr. Davanne beſchrieb in einem ſehr beachtenswerthen Bericht an die Société photographique de France in hiſtoriſcher Reihenfolge die verſchiedenen bis jetzt bekannten Verfahren, photographiſche Bilder durch Druckerſchwärze wiederzugeben.

Aus der Darſtellung des Hrn. Davanne erhellt, daß alle Erfinder, die ſich mit Löſung des Problems der Heliographie beſchäftigt haben, zu Druckplatten entweder den lithographiſchen Stein oder ein Metall wählten.

Daraus entſpringen zwei Urſachen der Unvollkommenheit, welche beide mit der inneren Natur des angewandten Materials in Zuſammenhang ſtehen. Nämlich:

Erſte Urſache der Unvollkommenheit.

Um ein Metall nach heliographiſcher Methode zu graviren, oder um einen Stein zur Aufnahme eines Bildes in Druckerſchwärze fertig zu machen, muß man zuerſt dieſes Metall oder dieſen Stein mit einer empfindlichen Schicht bedecken, welche, mag ſie noch ſo dünn ſeyn, immer eine Zwiſchenſubſtanz zwiſchen dem Cliché und der Druckplatte iſt.

So gering auch der von dieſer Zwiſchenſubſtanz eingenommene

---

[84] Hr. Maréchal hat dieſen Bericht im Manuſcript nebſt Proben des Verfahrens dem Berliner Photographen-Verein überſandt; wir entnehmen ihn den Berliner photographiſchen Mittheilungen, Juni 1867, S. 65. A. d. Red.

Digitized by Google

Raum ſeyn mag, ſo wird durch dieſen Zwiſchenraum dennoch eine nachtheilige Ablenkung des Lichtes bewirkt; es entſteht daher eine Verzerrung des Bildes, welches auf die Platten übertragen wird, die es mittelſt Druckerſchwärze wieder auf Papier übertragen ſollen.

Zweite Urſache der Unvollkommenheit.

Dieſe wurzelt noch tiefer. Sie liegt in der phyſiſchen Beſchaffenheit der Druckplatten; denn Metalle wie Stein ſind nur fähig, die Druckerſchwärze aufzunehmen, wenn ſie chemiſch oder mechaniſch gekörnt worden ſind. Dieſes Korn aber, ſey es ſo fein wie es wolle, entblößt die Kryſtalle der Metalle oder des Steins, und deren Korn, ob gleichmäßig oder ungleichmäßig, iſt unter allen Umſtänden viel größer als die unſichtbaren Punkte ſind, aus denen die Silber-Photographien beſtehen.

Aus dieſen Gründen mußte von vornherein auf die Anwendung der Metalle wie der Steine zu Druckplatten verzichtet, und nach anderen Subſtanzen geſucht werden, die ſo zarte und ſo dichte Poren beſitzen, daß ſie den Druck mit Druckerſchwärze ohne ſichtbares Korn erlauben.

Hierzu konnten nur organiſche Körper genügen. Ein Gemiſch von Fiſchleim, Gelatine und Gummi, in gleichmäßigen Schichten auf eine gut geebnete Metallplatte ausgebreitet und zuvor mit einem der unten genannten chromſauren Salze vermiſcht, iſt in der That von allen Mitteln, die wir gefunden haben, dasjenige, welches am beſten die Fettſtoffe aufnimmt, proportional mit der Intenſität der durch das Licht bewirkten Abſtufungen vom Weiß zum Schwarz.

Die ſauren Salze des Chroms, die wir benutzten, ſind weder die einfach-, noch die zweifach-chromſauren. Beide Arten ſind mit Rückſicht auf die Dicke unſerer Druckſchichten nicht von genügender Empfindlichkeit und haben uns nur unvollſtändige oder verbrannte Bilder gegeben.

Selbſt die dreifach-chromſauren Alkalien, für ſich allein angewendet, wenn ſie auch beſſer ausgeführte Bilder gaben, haben den Anforderungen der zu löſenden Aufgabe nicht genügen können. Nur wenn wir ihnen reducirende Säuren oder deren Salze hinzufügten, etwa: Ameiſenſäure, Gallusſäure, Pyrogallusſäure u. ſ. w., oder deren lösliche Salze, oder noch beſſer gleich ſtark reducirende unorganiſche Salze, wie etwa unterſchwefligſaure, ſchwefligſaure, phosphorigſaure und unterphosphorigſaure Salze, nur dann haben wir den geſuchten Erfolg gehabt.

Dieſelben Reſultate wurden erzielt bei Anwendung von dreifach-chromſaurem Kali und Queckſilberchlorid, ſowie von Queckſilberchromaten, doch in dieſem Falle ſchwärzten ſich die erhaltenen Bilder in negativem

Digitized by Google

Sinne, woraus folgt, daß, um positive Drucke zu erhalten, man hier auch Positive anwenden muß.

Die dreifach-chromsauren Salze neben reducirenden Körpern ebensowohl wie die Quecksilberchromate haben außerdem die Eigenthümlichkeit, auf das Gemisch von Fischleim, Gelatine und Gummi bei der Berührung mit dem Kupfer, worauf wir diese Schicht erzeugen, so einzuwirken, daß der unmittelbar das Metall berührende Theil der Schicht unlöslich wird. Dieses Unlöslichmachen gelingt um so besser, wenn man die Schicht bei einer höheren Temperatur, als die Umgebung sie zeigt, aufträgt. Auch suchen wir die Metallplatten, wenn sie mit ihrem Ueberzug versehen sind, einige Stunden zu erwärmen, und zwar in einem Raume, in welchem die Temperatur auf ungefähr 50° C. erhalten wird. Ohne diese unumgänglich nöthige Behandlung halten die Schichten von Fischleim, Gelatine und Gummi nicht die Wirkung der Druckwalze aus und häuten sich unter der Wirkung des Reibers der lithographischen Presse ab.

Wenn die präparirten Metallplatten eine genügend lange Zeit der Temperatur von 50° C. ausgesetzt waren, unterwirft man sie der Wirkung des Lichtes unter einem Negativ.

Die Zeitdauer der Belichtung richtet sich nach der Tages-, wie nach der Jahreszeit. Unter gleichen Verhältnissen ist die Dauer der Belichtung ungefähr dieselbe wie für Chlorsilber.

Sind die Platten belichtet, so werden sie zuerst einem längeren Waschen unterworfen und darauf in der Wärme getrocknet. So präparirt, sind sie geeignet die Druckerschwärze aufzunehmen, sey es durch den Ballen oder durch die Walze.

In diesem Zustande gleicht die zur Aufnahme der Schwärze bestimmte Platte einem Modell von rauher Oberfläche, so zu sagen einer in Aquatinta-Manier gravirten Platte, nur ohne Korn.

In der That werden, wie bei solchen Platten, sich die Vertiefungen mit Schwärze füllen und die Weißen ausgespart bleiben. Um aber das fehlende Korn zu ersetzen, dient hierfür das in den Poren der nicht isolirten Schichten enthaltene Wasser, indem es die Fettstoffe von den bloßliegenden Weißen entfernt, während die unlöslich gemachten Stellen, d. h. die Vertiefungen der Platte, die Schwärze zurückhalten werden, um so kräftiger, je mehr sie das Licht undurchdringlich für das Wasser gemacht hat.

Hieraus mag man ersehen, daß unsere Platten gleichzeitig die Eigenschaften des Kupferstiches und der Lithographie besitzen, und daß sie gleichsam aus der Vereinigung zweier chemischen und physikalischen Er-

Digitized by Google

scheinungen hervorgegangen sind, deren Beobachtung wir dem Genie von Sennefelder und Poitevin verdanken.

So zubereitet, können die Platten durchschnittlich eine Auflage von 75 guten Abdrücken liefern. Darnach schwächt sich das Relief und die Abzüge auf Papier werden weniger kräftig und vollkommen.

Diese Auflage von so wenig Exemplaren würde offenbar die schwache Seite unseres Druckverfahrens seyn, wenn nicht andererseits eine dünne Schicht aus Fischleim, Gelatine, Gummi und chromsauren Salzen ein Gegenstand von geringem Werth wäre, und wenn wir nicht andererseits der geringen Anzahl der Abdrücke jeder einzelnen Platte nachgeholfen hätten durch die Möglichkeit, mit Hülfe eines schnellen Copirverfahrens die Druckplatten in's Unbegrenzte zu vermehren. Um diese Copien zu erhalten, verfährt man wie folgt:

Man breitet auf Glas, Papier oder irgend einer anderen Unterlage eine Schicht von Tannin-Collodium (collodion au tannin) aus, und sensibilisirt durch Auflegen eines Negativs oder Positivs. Am Sonnenlichte ist diese Sensibilisation augenblicklich, bei künstlichem Lichte dauert sie einige Secunden. Das Bild wird hierauf hervorgerufen, verstärkt und mittelst der bekannten Mittel fixirt. Darnach nimmt man ein Blatt trockener Gelatine, benetzt es und legt es sorgfältig an das Collodium, auf welchem die Copie des Vorbildes erzeugt ist. Die Gelatine klebt mit dem Collodium zusammen und haftet fest genug, um letzteres vom Papier oder Glase abheben zu können.

Diese Copie auf Gelatine dient nun ihrerseits als Positiv- oder Negativbild, um neue Copien anzufertigen und dieß folglich ohne Zwischenlage eines Glases oder irgend eines anderen durchsichtigen Bildträgers.

Durch dieses Verfahren kann man in einem Tage, sey es bei natürlichem oder bei künstlichem Lichte, mehrere Hundert Copien erhalten. Die Copien sind von größter Feinheit und werden hoffentlich zur unbegrenzten Vervielfältigung nicht allein der phototypischen Platten, sondern auch der durch die anderen photographischen Methoden erhaltenen Bilder dienen können.

Unser Druckverfahren mit Druckerschwärze wird in Metz seit bald einem Jahre in dem Atelier des Hrn. Maréchal angewandt und schon ist die Herausgabe mehrerer wichtiger Werke mit Hülfe dieses Verfahrens glücklich ausgeführt worden.

Digitized by Google

LXXXVII.

Teſſié du Mothay und Maréchal's Verfahren zur Erzeugung photographiſcher Bilder auf Glas, Porzellan, Email ꝛc.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 235; Mai 1867.

Teſſié du Mothay und Maréchal haben ein neues Verfahren erfunden, mittelſt deſſen ſich auf Glas von allen Sorten, auf Email, Lava, Porzellan, Steingut und Steinzeug ꝛc. photographiſche Bilder erzeugen laſſen, von welchen ſehr intereſſante Proben auf der dießjährigen Pariſer Ausſtellung vorliegen. Dieſes Verfahren umfaßt zehn Operationen, welche wir hier ihrer Reihenfolge nach kurz angeben wollen.

1) Zunächſt werden 4 Th. Kautſchuk in 100 Th. Benzol aufgelöst und dieſe Löſung wird mit 1 Th. Normal-Collodium verſetzt. Mit dieſem Gemiſch wird der Gegenſtand, auf welchem das Bild eingebrannt werden ſoll, überzogen und der Ueberzug an der Luft oder in einem Trockenofen ꝛc. getrocknet, ſo daß eine vollkommen cohärente Haut entſteht.

2) Nach dem vollſtändigen Trocknen dieſes erſten Ueberzugs wird auf denſelben ein zweiter, aus Jodcollodium beſtehender, aufgetragen, welcher ſich mit dem erſten vereinigt und dadurch eine Feſtigkeit erlangt, die einer gleich ſtarken Kautſchukſchicht an Widerſtandsfähigkeit mindeſtens gleichkommt und in dieſer Hinſicht jeden Ueberzug von gewöhnlichem Collodium weit übertrifft.

3) Die ſo präparirte zweifache Decke wird nun in ein Bad von ſalpeterſaurem Silberoxyd getaucht und dann auf derſelben entweder mittelſt der Camera oder durch Auflegen der zu reproducirenden Photographie ein Bild erzeugt. 4) Dieſes latente Bild wird mittelſt eines der gebräuchlichen Mittel entwickelt und 5) durch die ſucceſſive Anwendung zweier Bäder, deren erſtes die Löſung eines Jodcyanids und deren zweites die Löſung eines Alkalicyanids enthält, fixirt.

6) Das fixirte Bild wird auf einige Augenblicke in eine Löſung von ſchwefelſaurem Eiſenoxydul, von Pyrogallusſäure oder von irgend einer anderen das Silberſalz reducirenden Subſtanz gebracht. 7) Das Bild wird durch Pyrogallusſäure, Gallusſäure, Ameiſenſäure oder ſchwefelſaures Eiſenoxydul, verſetzt mit einer ſauren Löſung von ſalpeterſaurem Silberoxyd, verſtärkt. Zu dieſem Zwecke iſt eine vier- bis ſechsmalige Behandlung mit dem Verſtärkungsmittel erforderlich, wenn das Bild im reflectirten Lichte ſichtbar werden ſoll; dieſelbe Be-

Digitized by Google

handlung muß dagegen zwölf- bis fünfzehnmal wiederholt werden, wenn die Photographie zum Einbrennen auf durchsichtige Substanzen bestimmt ist. Bei dieser Operation werden die Bilder drei- bis viermal abwechselnd in Bädern aus Jodcyaniden und Alkalicyaniden, und unmittelbar darauf in Bädern aus schwefelsaurem Eisenoxydul, Pyrogallussäure oder anderen, auf die Silbersalze reducirend wirkenden Körpern gewaschen. In Folge dieser successiven Behandlung mit Jodcyaniden und Cyanalkalien wird das durch jedes Verstärkungsbad auf die ganze Fläche niedergeschlagene, nicht adhärirende Silber vollständig aufgelöst, ohne daß das ursprüngliche Bild eine Beschädigung erleidet, da dasselbe allein verstärkt wird. Indem das Waschen mit den Reductionsmitteln die metallische Fläche neutral macht, wird die darauf folgende Wirkung der Verstärkungsbäder bedeutend begünstigt und erhöht.

8) Nachdem das photographische Bild entwickelt, fixirt und verstärkt worden, wird es mehrere Stunden lang entweder in ein Bad von Platinchlorid oder salpetersaurem Platinoxyd, oder in alternirende Bäder von Goldchlorid und salpetersaurem Platinoxyd, oder wiederum in Bäder von Goldchlorid eingetaucht. Während dieser Operation wird das Silber des Bildes theilweise, und zwar der Beschaffenheit der letzterwähnten Bäder entsprechend, entweder durch Platin, oder durch ein Gemenge von Gold und Platin, oder durch Gold allein, ersetzt. Mit der Anwendung dieser verschiedenen Bäder wird bezweckt, die Farbe und die Beschaffenheit der Silberschichte des Bildes beim Einbrennen zu modificiren. Sollen durch das Einbrennen in der Muffel und durch die Reactionen der kieselsäure- und borsäurehaltigen Flüsse Bilder von einem grünlichschwarzen Tone erhalten werden, so bringt man sie vorher in ein Bad aus salpetersaurem Platinoxyd oder Chlorplatin; wird dagegen eine tief schwarze Färbung verlangt, so werden sie erst in ein Bad aus Goldchlorid und dann in ein solches aus salpetersaurem Platinoxyd getaucht. Zur Erzeugung von vergoldeten Bildern werden sie in ein ausschließlich aus Goldsalzen bestehendes Bad getaucht.

9) Sobald das Bild aus dem Platin- oder Goldbade kommt, wird es in einer Lösung von Cyanalkali oder in concentrirtem Ammoniak gewaschen und darauf mit einem dicken Kautschuk- oder Gutta-percha-Firnisse überzogen und in die Muffel gebracht, wo die organischen Substanzen zerstört werden, so daß nur das Metall zurückbleibt.

10) Schließlich wird das auf diese Weise vom Collodium und den anderen organischen Körpern befreite Bild mit einer Kieselsäure- oder Borsäureglasur überzogen und bei Orangerothgluth eingebrannt.

Digitized by Google

LXXXVIII.

Rawson's Reflexions-Multiplicator für Photographen.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Philadelphia Photographer beschreibt eine höchst interessante Vorrichtung, den Reflexions-Multiplicator, um von einem Gegenstande mit Hülfe einer einfachen Camera mit einer einzigen Aufnahme 4, 12 und noch mehr Bilder zu machen. Wir lassen die Erläuterung hier folgen.

Fig. 28 stellt den Gegenstand in der gewöhnlichen Beleuchtung und Stellung dar, wie er den „Reflexions-Multiplicator" A anblickt, der zu ihm dieselbe Lage hat, wie gewöhnlich die Camera.

Der Kasten A mißt etwa 9 Zoll im Quadrat und 3 Zoll in der Tiefe und ist mit den Thüren B, B versehen, um Staub und naseweise Finger fernzuhalten; der Kasten ist auf dem schwarz gestrichenen Bret C befestigt, auf dem sich auch die Camera befindet, die von dem Gegenstande her Licht durch die Reflectoren unter möglichst kleinem Winkel (gewöhnlich 20—30°) erhält. Der Kasten A enthält 14 Spiegel, welche Zahl für gewöhnliche Arbeiten angewendet wird und bei einer Aufnahme 14, 8, 6 oder 4 Bilder von der erforderlichen Größe liefert, um damit eine Sechstel-, Viertel- oder halbe Platte zu bedecken, indem die verschiedenen Zahlen und Größen durch den Abstand zwischen Reflectoren und Camera regulirt werden. Wir ziehen die Zahl 14 der 16 vor, da sie einen besseren Rand an den Ecken läßt und mit Sicherheit ein Dutzend guter Bilder gibt.

Fig. 29 zeigt einen Spiegel von natürlicher Größe, einen von den 14 in A (Fig. 28) befindlichen. D ist ein Stück harten Holzes, an welchem eine Reihe von Reflectoren befestigt wird. E ist ein Holzklotz, in den der Spiegel G eingesetzt ist. H ist ein rechtwinklig umgebogenes Stück starken Drahtes mit einem Schraubengewinde an beiden Enden, welches, da es an jedem Ende beweglich ist, gestattet, daß man den Spiegel unter jedem beliebigen Winkel drehe. I ist eine Oeffnung im Spiegelholz, in welche man einen gewöhnlichen Pfriemenhaken einschieben kann, wenn man den Spiegel stellen will. Der Reflectorkasten A hat die Höhe eines gewöhnlichen halbgroßen Camerakastens, daher liegt sein Mittelpunkt in einer Ebene mit dem Mittelpunkt der Camera-Oeffnung; wünscht man die Reflectoren zu stellen, so bringt man einen Kopfhalter, dessen Stange so gedreht ist, daß er wie ein Kreuz aussieht, in die Stel-

Digitized by Google

lung, welche der Kopf der Person später einnehmen soll; der Photograph bringt seinen Kopf unter das schwarze Tuch und stellt mit dem Haken in der Oeffnung I jeden Spiegel so, daß er den Gegenstand auf die ihm zukommende Stelle des matten Glases zurückwirft; die Zeit, welche man braucht, um die ganze Zahl zu stellen, ist nicht größer, als wenn man dieselbe Zahl von Camera-Röhren zu stellen hätte, und sind die Spiegel einmal in Ordnung, so braucht man sie für jede Anzahl von Gegenständen nicht wieder zu berühren, wenn man nicht Bilder von verschiedenen Größen anfertigen will. Will man vier Bilder auf einer Viertel-Platte machen, so nähert man die Camera den Reflectoren bis zu einem Punkte, wo die vier mittelsten Reflectoren eine Viertel-Platte bedecken, worauf man dieselben wieder stellt. Das Einstellen geschieht mit einem Male, gerade wie bei einem einzelnen Bilde.

Die Zahl der anwendbaren Reflectoren ist ohne Grenzen, da ein Kasten mit hundert ebenso gut arbeitet, wie einer mit weniger Spiegeln, indem die ganze Zahl Bilder mit einer Exposition gemacht wird.

Die Vorzüge, welche dieser Apparat besitzt, sind:

1) die größere Gleichartigkeit der Arbeit; da jetzt fast jedes Atelier wenigstens eine gute Camera besitzt, so ist es mit keiner allzugroßen Mühe verknüpft, Medaillons und kleine Photographien von bedeutender Schärfe anzufertigen;

2) da nur eine einzige Belichtung erforderlich ist, so ist die Beleuchtung in allen Bildern gleich,

3) man braucht keine Extra-Camera, Plattenhalter, oder Apparate irgend welcher Art anzuschaffen;

4) die äußerst geringen Kosten im Vergleich zu einer Doppel-, Tripel- oder Briefmarken-Camera. (Berliner photographische Mittheilungen, 1867 S. 105.)

LXXXIX.

Verfahren zur Bereitung eines Krappextractes, welches unmittelbar auf die Zeuge gedruckt werden kann; von J. Pernod in Avignon.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1288; Juni 1867.

Unter den Farbstoffen, welche beim Zeugdruck angewendet werden, spielt der Krapp entschieden die wichtigste Rolle. Die Beständigkeit der

Digitized by Google

Verbindungen, welche er mit den Metalloxyden der Beizen eingeht, und die reichen und mannichfaltigen Nüancen, welche er liefert, machen ihn zur Fabrication gewisser, im Handel sehr geschätzter Druckartikel gesucht. Obgleich der Preis des Krapps nicht hoch ist, wird doch durch die langwierigen und kostspieligen Operationen, welche das Färben und Aviviren der mit Beizen für Krappfarben bedruckten Gewebe erheischt, der Preis dieser Waare beträchtlich erhöht und dadurch die Anwendung dieses schätzbaren Farbstoffes beschränkt. Um die Gestehungskosten der Krappartikel zu vermindern, ist es daher nothwendig, die Verfahrungsarten zum Fixiren des Krappfarbstoffes zu vereinfachen und das gebräuchliche Verfahren des Färbens der mit den Beizen bedruckten Gewebe durch directes Aufdrucken des Farbstoffes zu ersetzen.

Da das schon seit langer Zeit gebräuchliche Verfahren, die Extracte der Farbhölzer (Campeche-, Fernambukholz 2c.) durch directes Aufdrucken auf ungebeizte Gewebe und vermittelst des Dämpfens zu fixiren, auf die Krappextracte nicht angewendet werden konnte, so habe ich in dieser Hinsicht Untersuchungen angestellt, welche ergaben, daß dieser Mißerfolg lediglich der Unreinheit der benutzten Krappextracte zuzuschreiben ist. Ich mußte nun meine Aufmerksamkeit auf die Darstellung eines hinreichend reinen Extracts richten, welches zu einem so mäßigen Preise hergestellt werden kann, daß es in den Zeugdruckereien verwendbar ist.

Dazu gelangt man, wenn man den Krapp, die sogen. Krappblumen, und vorzugsweise das Garancin mit kochendem angesäuerten Wasser behandelt, welches die Eigenschaft besitzt, den Farbstoff des Krapps aufzulösen. Diese Operation wird in einem Verdrängungsapparat ausgeführt und bis zur vollständigen Erschöpfung des Färbematerials fortgesetzt.

Die meisten Säuren können zu dieser Behandlung angewendet werden, ich gebe jedoch der Schwefelsäure den Vorzug, mit welcher ich die genügendsten Resultate bei Anwendung von 5 Grammen auf 1 Liter Flußwasser erhielt. Diese Säuremenge kann vermehrt oder vermindert werden, ohne daß sich das erhaltene Resultat auffallend ändert.

Alle Flüssigkeiten, welche man bei der Behandlung des Krapps mit kochendem angesäuerten Wasser erhält, werden gesammelt und der Ruhe überlassen. Durch das Abkühlen bildet sich bald ein reichlicher orangerother Niederschlag, welcher sich auf dem Boden des Gefäßes ansammelt. Man decantirt die überstehende Flüssigkeit, welche immerfort zu neuen Behandlungen des Krapps dient, und bringt den niedergeschlagenen Farbstoff auf ein Filter, um ihn durch Auswaschen mit Flußwasser von der Säure zu befreien, welche er noch zurückhält. Diese Operation ist als

Digitized by Google

beendigt zu betrachten, sobald das Waschwasser eine schwache rosenrothe Färbung angenommen hat.

Alsdann ist das Krappextract für den Zeugdruck hinreichend rein. Man braucht es nun bloß abtropfen zu lassen, mit Stärkemehl oder Gummi geeignet zu verdicken, und mit einer kleinen Menge essigsaurer Thonerde oder essigsauren Eisens zu versetzen, je nachdem man Roth oder Violett erhalten will. Die so dargestellte Farbe kann unmittelbar auf die Gewebe gedruckt werden. Man dämpft diese Zeuge, reinigt sie in bekannter Weise und passirt sie bei 60° C. in einem Seifenbad.

Die so erhaltenen Farben stehen hinsichtlich der Lebhaftigkeit und Aechtheit den durch das gewöhnliche Färbeverfahren erzielten gar nicht nach; sie erfordern nicht die zahlreichen Avivagen, welchen man die in Krapp gefärbten Zeuge unterzieht, und man kann gleichzeitig mit denselben die Einpaßfarben drucken, welche für die gewöhnlichen Krappartikel erst gedruckt werden können, nachdem alle Färbe- und Aviviroperationen beendigt sind. Letzterer Umstand ist von der größten Wichtigkeit.

Uebrigens beziehe ich mich auf den Bericht, welchen Hr. Schäffer über diesen Gegenstand der Société industrielle de Mulhouse erstattet hat, die mir eine Medaille erster Classe zuerkannte.

XC.

Ueber das neue Krappextract von Pernod in Avignon; der Industrie-Gesellschaft zu Mülhausen erstatteter Bericht von G. Schäffer.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Juli 1867, S. 307.

Nach den Angaben des Hrn. Pernod liefert dieses Extract, zum Färben der mit essigsaurer Thonerde oder essigsaurem Eisen gebeizten Baumollzeuge angewendet, Farben von großer Reinheit; direct mit Zusatz dieser Beizen auf die Zeuge aufgedruckt, liefert es nach dem Dämpfen alle Nuancen vom dunkelsten Roth bis zum Rosenroth, und vom Schwarz bis zum Violett. Diese Tafelfarben sollen nicht nur hinsichtlich der Lebhaftigkeit, sondern auch hinsichtlich der Aechtheit den durch das gebräuchliche Färbeverfahren erzielten gleichkommen.

Unsere Industrie-Gesellschaft hatte bekanntlich schon im Jahre 1834 einen Preis von 19900 Francs gegründet, bestimmt für den Entdecker

Digitized by Google

eines sowohl praktischen als ökonomischen Verfahrens zur Erzeugung der Krappfarben mittelst directen Aufdruckens des Farbstoffes. Ungeachtet der beharrlichen Arbeiten von Robiquet und Colin, Gastard, Persoz, Fauquet, A. Hartmann und Anderen waren die erhaltenen Resultate niemals so genügend, daß man sich zum Aufgeben des gebräuchlichen Färbeverfahrens hätte entschließen können. Ich beabsichtige auf die Ursachen dieses Mißerfolges in einer späteren Mittheilung zurückzukommen.

Im November vorigen Jahres sendete Hr. Brosche, Fabrikant chemischer Producte in Prag, unter dem Namen „Alizarin" an die Kattundruckereien ein nach einem Verfahren des Hrn. Prof. Rochleder dargestelltes Product. Dieses Alizarin, welches das 50fache Färbevermögen guter Krappblumen besitzt, wurde von mehreren Druckereien des Elsasses geprüft, wobei sich herausstellte, daß dasselbe mit den Thonerde- und Eisenbeizen alle Farben zu geben vermag, die wir auf dem Wege des Färbens erzielen.

Hr. Scheurer-Rott in Thann, von den zu Mülhausen mit dem Rochleder'schen Extract angestellten Versuchen benachrichtigt, zeigte der Industrie-Gesellschaft an, daß er seit mehr als einem Jahre durch directes Aufdrucken eines Abkömmlings des grünen Alizarins der HHrn. Schaaf und Lauth die verschiedenen Krappfarben erhält und berechtigt zu seyn glaube für das Elsaß die Priorität dieser Fabrication zu beanspruchen. Die Muster, welche Hr. Scheurer gleichzeitig einsendete und die Mittheilungen, welche er uns verspricht, werden den Gegenstand eines Berichtes des Ausschusses für Chemie bilden.

Ich gehe nun auf das Pernod'sche Product über, durch welches wir hoffen alle Krappfarben mittelst des Tafeldrucks hervorbringen zu können.

Dieses Extract, mit welchem ich zahlreiche Versuche angestellt habe, ist in Teigform; es enthält 10 Procent Trockensubstanz. Dasselbe besitzt das vierfache Färbevermögen guter Krappblumen. Beim Färben lieferte es mir reinere und lebhaftere Nuancen als die besten im Handel vorkommenden Krappblumen; in geeigneten Verhältnissen mit Thonerde- und Eisenbeizen gemischt aufgedruckt, lieferte es nach den Operationen des Dämpfens, Reinigens und Seifens ein sattes und intensives Dunkelroth, sowie ein schöneres und frischeres Violett als man durch das Färben erhält.

Wir hoffen, daß Hr. Pernod durch Verbesserungen in der Fabrication seines Products in Stand gesetzt werden wird, dasselbe zu einem weniger hohen Preise zu liefern, welcher mit dessen Färbevermögen mehr

Digitized by Google

in Verhältniß steht. Wir verdanken es ihm, daß wir nicht mehr von Deutschland für ein Product abhängen werden, dessen Rohstoff Frankreich liefert.

Der Ausschuß für Chemie schlägt der Gesellschaft vor, Hrn. Pernod eine Medaille erster Classe zuzuerkennen.

XCI.

Ueber die Structur und die chemische Constitution der Holzfaser; von Payen.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1167; Juni 1867.

Unter die zahlreichen wichtigen Producte, welche auf der dießjährigen internationalen Industrie-Ausstellung zu Paris die Aufmerksamkeit nur in geringem Grad auf sich ziehen, gehören auch die verschiedenen Papierzeuge aus bisher nicht zu diesem Zweck angewendeten Rohmaterialien.

Wie allgemein bekannt ist, werden die Trümmer der aus Hanf, Flachs, Baumwolle und verschiedenen anderen Faserstubstanzen angefertigten Gewebe von Tag zu Tag weniger ausreichend, je größere Verhältnisse die Fabrication und der Verbrauch des Papiers mit der Ausdehnung des Unterrichts und dem Aufschwunge des Buch- und Zeitungsdruckes annimmt.

Dieser Zustand der Dinge hat eine großartige Industrie in das Leben gerufen, welche sich namentlich in Frankreich, Deutschland, Belgien, England und Amerika entfaltet und deren Zweck ist, aus Pflanzen, welche bisher für die Papierfabrication Rohstoffe noch nicht geliefert hatten, Fasercellulose in verschiedenen Graden der Reinheit, ja selbst schön weiß und — bis auf einige Zehntausendtel mineralischer Stoffe — rein zu gewinnen.

Hinsichtlich des Holzes verschiedener Bäume gelangt man mit Hülfe von drei verschiedenen Processen zum Ziele; durch dieselben wird die ursprüngliche Cellulose stufenweise von den holzigen Incrustationen befreit, welche im Verlauf des Vegetationsprocesses die inneren Wandungen der Faserbündel durch Ablagerung concentrischer Schichten allmählich verdickt haben. Aus dem normalen Holze, dessen elementare Zusammensetzung in Procenten ausgedrückt, je nach dem Alter und der Species einem Kohlenstoffgehalt[85] von 48,5 bis 53,0 entspricht, während Wasserstoff

[85] Aus den Analysen von Gay-Lussac und Thénard, sowie aus denen

Digitized by Google

und Sauerstoff in den die Zusammensetzung des Wassers repräsentirenden Verhältnissen, außerdem aber ein zwischen 3 und 6 Tausendtheilen schwankender Ueberschuß von Wasserstoff, nebst 6 bis 11 Tausendtheilen Stickstoff und 2 bis 6 Tausendtheilen Mineralsubstanzen zugegen sind — ist man so im Stande, die Cellulose in unverletztem Zustande mit den ursprünglichen Formen der verdünnten (geöffneten) Fasern, in mehr oder weniger schmalen und langen Membranen abzuscheiden, welche den zum Verfilzen des Papiers erforderlichen Bedingungen entsprechen.[86]

Diese durch die erwähnten Processe gereinigten Membranen zeigen constant die Elementarzusammensetzung der Cellulose, aus 44,44 Kohlenstoff und 55,55 Wasser, entsprechend der Formel $C^{12}H^{10}O^{10}$, mit allen Eigenschaften dieses Körpers; sie werden durch Schwefelsäure bei 60 bis 62° C. desaggregirt, dann in Dextrin und darauf in Krümmelzucker verwandelt und zeigen in den ersten Momenten dieser Desaggregirung die eigenthümliche Erscheinung, daß sie durch Jod violett gefärbt werden.

Bei dem Verfahren zur Gewinnung der Fasercellulose des Strohes mehrerer Gramineen werden jetzt die von mir früher im Laboratorium zur Extraction der Cellulose aus den Geweben verschiedener Pflanzen angewandten Operationen in großem Maaßstabe ausgeführt. Dieser Proceß besteht in einer mehrfach wiederholten Behandlung mit heißen starken Natron- oder Kalilaugen und dann mit Chlor. In den Fabriken wird die Wirkung dieser Agentien bedeutend verstärkt durch die Anwendung von geschlossenen Gefäßen, in denen die Laugen auf 120 bis 130°, ja

---

mehrerer anderer Chemiker ergibt sich, daß der Kohlenstoffgehalt bei leichtem und festem Holze von verschiedenen, unter verschiedenen Verhältnissen erwachsenen Baumspecien zwischen 48,5 und 53,0 schwankt. Da nun die einen Theil der Holzgewebe bildende Cellulose eine constante Zusammensetzung besitzt und 44,4 Kohlenstoff enthält, so läßt sich, wenn man den gesammten Kohlenstoffgehalt der die verdickten Wandungen der Holzfaserbündel incrustirenden oder in dieselben injicirten Substanzen zu 54,5 annimmt, die elementare Zusammensetzung der verschiedenen Holzsorten, von dem leichteren bis zu dem festeren hinauf, mittelst einer einfachen Berechnung in nachstehender Weise darstellen:

Cellulose.		Incrustirende Substanz.		Kohlenstoff.
60	+	40	=	48,46
40	+	60	=	50,46
30	+	70	=	51,48
20	+	80	=	52,88

[86] Das durch diese Operationen abgeschiedene Zellgewebe gibt Membranen, welche zum Verfilzen zu kurz sind; was die Stärkekörnchen anbetrifft, deren Gegenwart im Holzgewebe zahlreicher Baumarten, zuweilen selbst in den langgestreckten Höhlungen der Holzfasern ich früher nachgewiesen habe, so werden dieselben entweder durch Salpetersalzsäure zerstört, oder durch verdünnte Chlorwasserstoffsäure in Krümmelzucker verwandelt, und zwar noch leichter als die schwammige, mit incrustirenden Substanzen injicirte Cellulose. (Man s. die Bulletins de la Société centrale d'agriculture de France von 1862, 1863 und 1864.)

Digitized by Google

selbst auf 145° C. erhitzt werden können. Die Kosten dieses Processes werden durch ein neues Verfahren verringert, nach welchem die mit organischen Stoffen beladenen starken Laugen zur Trockne verdampft und dann zur Zerstörung dieser Stoffe in Flammöfen calcinirt werden, worauf das kohlensaure Alkali durch Behandlung mit Kalk wieder in caustisches Alkali verwandelt wird. [87]

Schließlich wird die auf diese Weise gewonnene Cellulose durch Behandlung mit einer Lösung von unterchlorigsaurem Kalk [88] und durch gehöriges Auswaschen mit möglichst reinem Wasser gebleicht.

Auf diese Weise werden in zahlreichen französischen und ausländischen Fabriken täglich 1000, 2000, ja selbst bis 10,000 Kilogrm. weißes Papierzeug — im trockenen Zustande berechnet — producirt.

In der Fabrik zu Pontcharra bei Grenoble stellen die HHrn. Reyret, Orioli und Frédet aus Holzscheiben von 5 Millimet. Dicke durch Behandlung derselben mit verdünntem Königswasser (6 Thle. Salzsäure, 4 Thle. Salpetersäure und 250 Thle. Wasser) in der Wärme, und mittelst Beseitigung der incrustirenden Substanzen durch Erhitzen mit Natron oder Ammoniak [89] in einem von ihnen erfundenen, geschlossenen Gefäße mit doppelten Wandungen eine Fasercellulose dar, die nach dem Bleichen mit Chlorkalk, sorgfältigem Auswaschen und Feinmahlen ein weißes, reines Holzzeug gibt, welches mit Recht zu den besten und billigsten Surrogaten der hänfenen, leinenen, baumwollenen ꝛc. Lumpen gezählt wird. [90]

---

87 Man s. die Mittheilung über das Verfahren zu diesem Zweck von Amos und Anderson, polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 308.

88 Das Bleichen wird durch mäßigen Zusatz von Schwefelsäure zum Freimachen der Unterchlorigsäure bez. des Chlors, sehr beschleunigt.

89 Dieses Ammoniak wird in einem sinnreich construirten Apparate condensirt und kann mit geringem Verlust immer wieder benutzt werden.

90 Daß das Holz im Allgemeinen eine reinere Cellulose gibt als Stroh, kann nicht befremden, wenn man berücksichtigt, daß letzteres zehnmal mehr Mineralsubstanzen enthält, unter denen eine beträchtliche Menge Eisen sich befindet. Die Gegenwart des Eisenoxyds läßt sich auch häufig in dem aus Stroh dargestellten Papierzeuge, selbst nach dem Bleichen und Waschen desselben, nachweisen, während die unter gleichen Verhältnissen aus Holz dargestellten Producte keine Spur davon enthalten.

Seit einiger Zeit ist es den HHrn. Gagnage und Gignon mit Beihülfe des Hrn. Poinsot (bei Hrn. Breton in Pont-de-Claye) gelungen, aus der (unrichtiger Weise als „Varech" oder „Fucus" bezeichneten) Zostera marina (Seegras) Fasercellulose darzustellen, welche zur Fabrication von Packpapier, ja selbst von weißem Papier benutzt wird. Das leicht ausführbare Verfahren besteht in einer Behandlung mit Natron, reichlichem Auswaschen und dem gewöhnlichen Bleichen mit Chlorkalk im Feinzeug-Holländer.

In der Pflanze finden sich die Fasern durch verschiedene Pectinkörper derart zusammengeleimt, daß diese Körper durch eine zehn bis fünfzehn Tage fortgesetzte Behandlung mit Salzsäure, welche mit dem neun- bis zehnfachen Volum Wasser ver-

Digitized by Google

Unter den zur Lösung dieser wichtigen Aufgabe geeigneten Processen glaube ich einen besonders hervorheben zu müssen, indem derselbe die Ablagerungsweise der incrustirenden Substanzen im Inneren der Holzfasern erläutert.

Die Erfinder dieses Verfahrens, die HHrn. Bachet und Machard, suchen einen doppelten Zweck zu erreichen, indem sie einen Theil der die Holzfasern incrustirenden Substanz in Krümmelzucker verwandeln und dabei die Cellulose in solchem Zustande abscheiden, daß sie sich auf der Form der Papiermaschine zu filzen fähig ist. Ihren Beobachtungen zufolge bilden die leicht in Zucker überzuführenden Antheile einen Theil der incrustirenden Substanz; denn gerade aus dem Kernholze und aus den festesten, an Incrustationen reichsten Holzarten gewinnen sie die größte Menge Krümmelzucker und somit die größte Menge Alkohol.

Nachdem mir Hr. Bachet im Jahre 1860 sein Verfahren mitgetheilt hatte, wurde dasselbe im April 1861 in seiner Gegenwart und im Beiseyn des Hrn. Billequin in meinem Laboratorium geprüft.

Drei Versuche, bei denen einmal 400 Grm. und zweimal 500 Grm. in Scheiben von 1 Centimet. Stärke zerschnittenes Fichtenholz angewendet und diese jedesmal mit 2 Litern Wasser und 200 Kubikcentimetern Salzsäure zehn Stunden lang gekocht wurden, gaben durchschnittlich 21,13 Thle. Krümmelzucker (durch die Kupferkalisüssigkeit bestimmt) auf 100 Thle. Holz im trockenen Zustande.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich dann in dem holzigen Rückstande die unangegriffene (feste) Cellulose mit ihren membranösen Formen, wogegen die den Einschlag der incrustirenden Substanz bildende schwammige Cellulose aufgelöst worden war. In Folge davon war die Menge der incrustirenden Substanz selbst in der übrig gebliebenen Holzmasse, sowie der Kohlenstoffgehalt der letzteren, in entsprechendem Verhältnisse vermehrt worden; die von der schwammigen Cellulose befreiten Incrustationssubstanzen waren, eben in Folge dieses Umstandes, von

---

dünnt worden, bei einer Temperatur von 15 bis 20° C. in Pectinsäure verwandelt werden; setzt man alsdann nach gehörigem Auswaschen Ammoniak in geringem Ueberschusse zu, so wird die die Fasern zusammenleimende Substanz zu gelöstem pectinsaurem Ammoniak und die Fasern trennen sich beim Schütteln oder Umrühren von einander; ist nicht gar zu viel Flüssigkeit vorhanden, so entsteht auf Zusatz von 1 Aequiv. Chlorcalcium sogleich ein Brei von pectinsaurem Kalk, welcher die ganze organische Substanz zu einer consistenten Masse vereinigt.

Schon vor längerer Zeit hatte ich nachgewiesen, daß die Zellen des Zellengewebes der Kartoffeln, der Runkelrüben und zahlreicher anderer Knollen und Wurzeln dieser Art in gleicher Weise zusammengeleimt sind und bei der erwähnten chemischen Behandlung eine ähnliche mechanische Zersetzung zeigen, wogegen ich in dem Kernholze oder Splinte der Bäume keine Pectinkörper gefunden habe.

Digitized by Google

Alkalilaugen leichter angreifbar und in denselben leichter löslich geworden.[91]

Diese Erfahrungen stehen in vollkommenem Einklange mit den Resultaten der von Brongniart und mir angestellten Untersuchungen. Als wir bei der mikroskopischen Analyse sehr dünne Quer- und Längsschnitte von Holz, sowohl in natürlichem Zustande als auch nach Entfernung aller übrigen Substanzen außer der Cellulose, mit verschiedenen Reagentien behandelten, erkannten wir, daß „die innere Verdickung jeder Schlauchzelle gleichzeitig aus Cellulose und aus neuen Holzsubstanzen zusammengesetzt ist, welche der ersteren so beigemengt sind, daß nach dem Auflösen und Entfernen dieser Substanzen die Wandungen der Holzzellen nicht etwa auf eine dünne äußere Membran reducirt sind, sondern im Gegentheil eine innere, aufgeschwollene (schwammige) Celluloseschicht zeigen,

---

[91] Die von mir in Gemeinschaft mit den HHrn. Champion und Henry Pellet kürzlich ausgeführten Elementaranalysen haben dargethan, daß das Fichtenholz nach der Behandlung mit Salzsäure in der Wärme und dem Auswaschen mit Wasser, bei gleicher Gewichtsmenge mehr Kohlenstoff und überschüssigen Wasserstoff enthält als vorher, was offenbar einem größeren Gehalt an incrustirenden Substanzen oder einer relativ geringeren Menge Cellulose entsprechen würde. Ich theile hier die Durchschnittsresultate einiger von diesen Analysen mit, hinsichtlich deren noch zu bemerken ist, daß, um die Verhältnisse einander möglichst gleich zu machen, die beiden Proben zunächst durch die Raspel in feines Pulver verwandelt, durchgesiebt und dann erst mit Alkohol, hernach mit kaltem und mit kochendem Wasser ausgewaschen wurden. Dadurch wurden entfernt:

	Lösliche Substanzen.	Durch Alkohol.	Durch Wasser.
Aus 100 Th. getrockneten normalen Holzes	„	1,5	0,66
Aus 100 Th. mit Chlorwasserstoffsäure und Wasser behandelten und dann getrockneten Holzes	„	1,66	1,00

Auf diese Weise wurde also der Einfluß der harzigen, zuckerartigen ꝛc. Substanzen beseitigt.

Die Analysen der beiden Proben gaben folgende Zahlen:

	Normales Weißtannenholz.	Dasselbe Holz nach theilweiser Auflösung der Incrustationen durch Chlorwasserstoffsäure.
Kohlenstoff . . .	48,88	51,13
Wasserstoff . . .	6,74	6,16
Sauerstoff und Spuren von Aschenbestandtheilen	44,38	42,71
	100,00	100,00
Ueberschüssiger Wasserstoff	0,29	0,82

Man ersieht hieraus, daß nach der Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure, welche die Holzincrustationen aufgelöst und in Zucker verwandelt hat, der Gehalt an Kohlenstoff und an überschüssigem Wasserstoff größer geworden ist, und zwar entsprechend der verschiedenen Zusammensetzung der incrustirenden Substanz, welche 54,5 Kohlenstoff enthält, und der Cellulose, deren Kohlenstoffgehalt nur 44,4 beträgt. Ebenso gab das mit Chlorwasserstoffsäure und Wasser behandelte Holz an Kali 0,4867 incrustirende Substanz ab, während dasselbe Holz in normalem Zustande (nachdem es gleichfalls mit Alkohol und Wasser gereinigt worden war) bei der Behandlung mit Kalilauge 0 42 incrustirende Substanz verlor.

Digitized by Google

die sich durch ihr Ansehen von der äußeren, festeren und scharf begrenzten Zone unterscheidet, welche letztere der primitiven Membran dieser Schlauchzellen entspricht. [92]

Diese Celluloſemembran nun ist es, welche man jetzt mittelst mehrerer Processe im reinen Zustand im Großen darstellt.

Schon im Jahre 1859 hat Pelouze nachgewiesen, daß sehr verdünnte Salzsäure, Schwefelsäure ꝛc. auf die normale, mehr oder weniger reine Cellulose einwirkt und dieselbe bei längere Zeit fortgesetztem Kochen in Krümmelzucker verwandelt. [93]

Das Charakteristische des Verfahrens von Bachet und Machard besteht indessen darin, daß bei der Umwandlung eines Theiles der Incrustationen in Zucker die Cellulose, welche die primitiven Membranen bildet, soviel als möglich geschont und schwach bräunlich gefärbt, oder auch weiß und rein, in einem für die Fabrication verschiedener Papiersorten geeigneten Zustande gewonnen wird.

Das Verfahren, mittelst dessen in mehreren Fabriken — wie in der Destilliranstalt zu Saint-Tripon, in der Papierfabrik zu Bex in der Schweiz und in der zu Vizille im Isère-Departement — die schwammige Cellulose in Zucker umgewandelt und die zurückgebliebene (feste) Cellulose für die Zwecke der Papierfabrication gereinigt wird, ist kurz das folgende:

In einen großen Bottich, welcher 8000 Liter Wasser und 800 Kilogr. gewöhnliche Salzsäure enthält, werden 200 Kilogrm. dünne Scheiben von Fichten- oder Tannenholz eingetragen; die Flüssigkeit wird durch einen zugeleiteten Dampfstrom zum Kochen erhitzt, welches man zwölf Stunden lang fortsetzt; nach Verlauf dieser Zeit wird die saure Flüssigkeit abgezogen und zu 99 Proc. mit kohlensaurem Kalk gesättigt. Das entstandene Chlorcalcium behindert die geistige Gährung nicht, welche bei einer Temperatur von 22 bis 25° C. durch einen Hefezusatz eingeleitet wird.

Durch Destillation erhält man dann eine dem gebildeten Krümmelzucker entsprechende Quantität Alkohol.

Der holzige Rückstand wird einem systematischen Auswaschen unterzogen, unter Mühlsteinen zerquetscht, dann im Holländer zerfasert und gewaschen. Der auf diese Weise erhaltene Teig wird in einer Knotenmaschine gesichtet, zum Abtropfen auf Hürden gebracht und ausgepreßt, worauf er ein graulich gefärbtes, zur Fabrication von Tapetenpapier, Packpapier ꝛc. geeignetes Zeug bildet.

---

92 Brongniart's Bericht erschien in den Comptes rendus vom 22. März 1840.

93 Comptes rendus, t. XLVIII p. 327; polytechn. Journal Bd. CLI S. 394.

Digitized by Google

Um ein weißes Product zu erhalten, wird dieses Holzzeug mit Chlorgas und darauf mit Aetzlauge behandelt und vollständig ausgewaschen. Das Bleichen wird, gleichzeitig mit der mechanischen Zertheilung, in einem Feinzeug-Holländer mittelst Chlorkalk vollendet. Ein Kubikmeter Holz gibt 100 bis 120 Kilogr. schwach rothbraun gefärbte faserige Cellulose; beim letzten Bleichen mit bloßem oder schwach mit Säure versetztem Chlorkalk findet noch ein Verlust von ungefähr 30 Proc. statt.

Die hauptsächlichste Ursache der schwankenden, während der chemischen Behandlung des Holzes und des Strohes stattfindenden Verluste liegt in der Einwirkung des Chlors oder der Unterchlorigsäure auf die organische Substanz, indem es sehr schwierig ist, diese Einwirkung auf die Farbstoffe und die anderen fremdartigen Substanzen einzuschränken; denn wenn von den Bleichmitteln zu viel zugesetzt wird, oder wenn die Temperatur steigt, so wird die Cellulose selbst angegriffen und erleidet in der Flüssigkeit eine wahrhafte Verbrennung, indem sie in diesem Falle theilweise oder gänzlich zu Wasser und Kohlensäure zersetzt wird. Glücklicherweise lassen sich diese Verluste durch sparsame Anwendung des Chlors und durch Verhütung einer Temperatursteigerung vermindern.

Schlußfolgerungen.

1) Der neue Industriezweig, welcher die Fabrication von Lumpensurrogaten bezweckt, ist in mehrfacher Hinsicht von großem Interesse. Derselbe wird die Lieferung des Rohmaterials für den fortwährend zunehmenden Papierverbrauch ermöglichen.

2) Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus liefert dieser neue Industriezweig durch eine bereits ansehnliche, mehr als ein Zehntel der Gesammterzeugung des Rohstoffes für die Papierfabrication repräsentirende Jahresproduction den Beweis, daß die Cellulose verschiedenen Ursprungs, und selbst diejenige der mehr oder weniger incrustirten Holzfasern, in reinem Zustande dargestellt, chemisch identisch ist.

3) Ferner liefert er den Beweis, daß die weniger dichte schwammige Cellulose, welche den Einschlag der Holzincrustationen bildet, den ursprünglichen Schlauch- oder Holzzellen durch Säuren, von denen sie in gährungsfähigen Krümmelzucker umgewandelt wird, entzogen werden kann.

4) Auf diese Weise kann man aus verschiedenen Holzarten einerseits Alkohol und andererseits Cellulosemembranen gewinnen, welche letztere so fest, biegsam, und rein sind, daß sie bis zu 80 Proc. selbst dem zur Fabrication der weißesten Papiersorten bestimmten Zeuge zugesetzt werden können.

Digitized by Google

5) Auch vom forstwirthschaftlichen Standpunkte aus ist der neue Industriezweig von großem Interesse, da er neue Absatzwege für die Producte der Nadelholzpflanzungen eröffnet.

XCII.

Ueber den chemischen Proceß bei der Regeneration der Laming'schen Reinigungsmasse für Steinkohlengas; von A. Wagner, Assistent am chemischen Laboratorium des physiologischen Instituts in München.

Allgemein gilt die Annahme, daß das Eisenoxyd der Laming'schen Masse durch den Schwefelwasserstoffgehalt des Rohgases in Anderthalb-Schwefeleisen (Fe^2S^3) verwandelt werde, und daß hierauf das Anderthalb-Schwefeleisen der Luft ausgesetzt, durch den Sauerstoffgehalt derselben in schwefelsaures Eisenoxydul unter Ausscheidung des dritten Theiles seines Schwefelgehaltes übergehe. Diese Annahme scheint indessen eine rein theoretische Speculation zu seyn, indem angestellte directe Versuche ergaben, daß das Anderthalb-Schwefeleisen unter Ausscheidung seines ganzen Schwefelgehaltes durch den Sauerstoff der Luft direct in Eisenoxyd übergeht nach der Gleichung $Fe^2S^3 + O^3 = Fe^2O^3 + S^3$.

Den Beweis hiefür mögen folgende Versuche liefern. Zu allen diesen Versuchen wurde dieselbe frische Reinigungsmasse von 7,44 Proc. Eisenoxydgehalt verwendet.

Mit dieser Masse wurden in der Münchner-Gasfabrik die Reinigungskästen gefüllt, und dieselbe das erstemal im frischen Zustande und hierauf sechsmal regenerirt gebraucht, im Ganzen also siebenmal angewendet. Diese gebrauchte Masse wurde mir im October 1866 zur chemischen Untersuchung übergeben; die Analyse ergab auf 7,3 Proc. Eisenoxyd 30,6 Proc. freien Schwefel; also auf je 1 Eisenoxyd 4,19 Schwefel. Da nach der bisher angenommenen Erklärung des Regenerationsprocesses bei einmaligem Gebrauch auf 1 Eisenoxyd nur 0,2 Gewichtstheile Schwefel sich ausscheiden können, so sollten bei siebenmaligem Gebrauch der Masse auf 1 Eisenoxyd 1,4 Gewichtstheile freien Schwefels treffen. Die Analyse ergab aber gerade die dreifache Schwefelmenge, nämlich 4,19. Dieser Umstand führte mich schon damals zu der Annahme, daß der Gesammtschwefelgehalt des Anderthalb-Schwefeleisens als freier Schwefel ausgeschieden werde.

Digitized by Google

Um jedoch vor Zufälligkeiten, welche in einer Fabrik möglich sind, sicher zu seyn, habe ich noch folgende zwei Versuche im Laboratorium ausgeführt:

1) Ueber frische Reinigungsmasse wurde Schwefelwasserstoff geleitet, die Masse hierauf mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak befeuchtet, und eine Woche lang der Luft ausgesetzt. Dieser Proceß wurde im Ganzen siebenmal mit dieser Masse durchgeführt, so daß also dieselbe einer siebenmal gebrauchten Reinigungsmasse entsprach. Die Analyse ergab alsdann auf 1 Eisenoxyd 4,23 Schwefel; also dieselbe Zahl, wie bei den analogen in der Gasfabrik ausgeführten Versuchen.

2) Ueber frische Reinigungsmasse wurde Schwefelwasserstoff geleitet und die Masse hierauf unter öfterem Befeuchten mit Wasser eine Woche lang der Luft ausgesetzt. Nachdem mit dieser Masse der Proceß siebenmal durchgeführt war, wurde sie zur Analyse verwendet. Dieselbe zeigte sich schlechter als die vorige, welche einen Zusatz von kohlensaurem Ammoniak erhalten hatte, regenerirt, und entwickelte bei Zusatz von Salzsäure Spuren von Schwefelwasserstoff. Die Analyse ergab auf 1 Eisenoxyd 3,69 Schwefel, eine Zahl, welche sehr nahe mit den oben erhaltenen übereinstimmt.

Diese drei Versuche scheinen mir sicher zu beweisen, daß bei dem Regenerationsproceß der Laming'schen Masse nicht bloß, wie gewöhnlich angenommen wird, der dritte Theil, sondern die Gesammtmenge des Schwefelgehaltes als freier Schwefel ohne Bildung von Schwefelsäure ausgeschieden wird.

Auch der Umstand spricht dafür, daß der Gehalt an schwefelsauren Verbindungen in einer lang gebrauchten Masse nicht größer ist, als er ursprünglich durch die Anwendung von Eisenvitriol in die Masse kam.

XCIII.

Ueber einen sehr leicht und schnell anzufertigenden geistigen Copalfirniß; von Prof. Böttger.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1867, Nr. 14.

Bekanntlich hält es sehr schwer, einen recht concentrirten und dabei wenig gefärbten geistigen Copalfirniß anzufertigen; es mangelt zwar nicht an Vorschriften dazu, aber wie unzweckmäßig und nicht zum Ziele führend

Digitized by Google

die meisten darunter sind, wird Jeder, der sich mit der Anfertigung von Copalfirnissen befaßte, zur Genüge erkannt haben. Da ich von einigen Technikern jüngst ersucht worden, ihnen eine einfache Bereitungsweise eines geistigen Copalfirnisses mitzutheilen, so möge die Beschreibung eines schon vor längeren Jahren von mir empfohlenen Verfahrens, welches in Vergessenheit gerathen zu seyn scheint, hier folgen. Der nach meiner Methode angefertigte Firniß läßt gar nichts zu wünschen übrig, er ist ungemein copalhaltig, fast ganz wasserhell (falls der dazu verwendete Copal farblos war), kann nach Belieben durch Aether verdünnt, und durch Zusatz von etwas venetianischem Terpenthin auch weniger schnell trocknend, dabei in wenig Minuten und ohne kostspielige Apparate bereitet werden. Besonders eignet sich derselbe für Tischler zum Poliren feiner Hölzer und für Buchbinder zum Ueberziehen von Landkarten, Bücherrücken u. dergl. Seine Brauchbarkeit hat sich bereits in unzähligen Fällen bewährt, und ich kann ihn nicht genug sämmtlichen Technikern, die in ihrem Geschäfte des Copalfirnisses bedürfen, empfehlen.

Man löse zu dem Ende 1 Loth Campher in 12 Loth Aether auf, schütte diese Flüssigkeit nach erfolgter Auflösung des Camphers zu 4 Loth ausgesuchtem wasserhellen, in das zarteste Pulver verwandelten Copal und füge, nachdem diese drei Ingredienzen in einer wohl verkorkten Flasche bei mittlerer Temperatur mehrmals tüchtig (bis nach erfolgter theilweiser Auflösung und Anschwellung des Copals) durchgeschüttelt worden, noch 4 Loth absoluten Alkohol und $^1/_4$ Loth rectificirtes Terpenthinöl hinzu, schüttele Alles nochmals gehörig durcheinander, und der Firniß ist fertig. Er erscheint, wenn man genau nach dieser Vorschrift verfährt, als ein fast ganz homogenes dickflüssiges Fluidum, ich sage absichtlich *fast*, weil bekanntlich der nicht zuvor geschmolzene oder längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesene Copal nur *zum Theil* in reinem oder campherhaltigem Aether oder in anderen äther- oder alkoholhaltigen Flüssigkeiten löslich ist. Ueberläßt man daher mehrere Tage hindurch den Firniß der Ruhe, so unterscheidet man deutlich zwei Schichten im Glase, wovon die untere die mehr Copal haltige, die obenstehende aber der vorerwähnte wasserhelle ganz ausgezeichnete Firniß ist. Derselbe ist so harzhaltig, daß, wenn man einen Tropfen davon zwischen zwei Finger bringt und diese abwechselnd von einander entfernt und nähert, zwischen ihnen unzählige überaus zarte lange Fäden entstehen. Auf Gegenstände der mannichfaltigsten Art aufgetragen, erscheint er wie eine dünne vollkommen durchsichtige Glasschicht, blättert sich nicht ab, besitzt hinlängliche Elasticität und ist dabei dennoch ungemein hart. Die weniger durchsichtig erscheinende untere Schicht des Firnisses, die noch viel Copal in Gallert-

Digitized by Google

form enthält, kann man, wenn die darüber stehende wasserhelle Schicht verbraucht ist, nochmals mit Aether und Campher behandeln.

XCIV.

Ueber ein Hydrat des Schwefelkohlenstoffs; von C. Duclaux.

Aus den Comptes rendus. t. LXIV p. 1099; Mai 1867.

Bedeckt man die Kugel eines Thermometers mit einem mehrfach zusammengelegten Stücke Batist, gießt einige Tropfen Schwefelkohlenstoff darauf und läßt die Flüssigkeit verdampfen, so bilden sich, sobald die Temperatur bis auf einige Grade unter Null gesunken ist, kleine Krystallbüschel einer weißen, sehr wenig beständigen Substanz, welche sich auch jedesmal zeigen, sobald Schwefelkohlenstoff einer raschen Verdampfung unterworfen wird. Die Aehnlichkeit dieser Substanz mit Schnee, sowie ihre Entstehung bei niedriger Temperatur und in feuchter Luft mußten — was auch wirklich der Fall war — Veranlassung geben, sie für gefrorenes Wasser zu halten. Man braucht indessen nur ein wenig von derselben zu sammeln und in einem verschlossenen Gefäße wärmer werden zu lassen, um sich, sobald die Temperatur — 3° C. erreicht hat, zu überzeugen, daß sie sich rasch zersetzt und eine große Menge von flüssigem Schwefelkohlenstoff gibt, in welchem nur kleine Eisstückchen schwimmen.

Ich selbst hatte anfänglich geglaubt, dieses Wasser sey nur zufällig vorhanden und rühre von der Condensirung des in der umgebenden Luft enthaltenen Dampfes auf der kalten Flüssigkeit her; bei näherer Untersuchung fand ich aber, daß es in constanter Menge vorhanden und daß die weiße Substanz ein wahres Hydrat des Schwefelkohlenstoffs ist. Um sich davon zu überzeugen, genügt es, diesen Körper unter Beobachtung der durch seine außerordentliche Leichtzersetzbarkeit und Flüchtigkeit bedingten Vorsichtsmaßregeln zu studiren. Das nachstehende Verfahren gab mir die besten Resultate.

In ein zur Bestimmung des specifischen Gewichts starrer Körper dienendes Fläschchen (Pyknometerfläschchen), welches man möglichst groß nimmt, bringt man etwa 20 Gramme Schwefelkohlenstoff und leitet mittelst eines Blasebalgs, mit dessen Düse ein passendes Glasrohr verbunden ist, einen recht lebhaften Luftstrom auf die Flüssigkeit. Es ist unnütz, die Luft künstlich feucht zu machen, und wenn man die Vorsicht beobachtet, das Fläschchen mit seinem Inhalte gehörig abzukühlen, so beginnt die Bildung der weißen Substanz sofort. Die Temperatur sinkt sehr tief

Digitized by Google

und kann leicht — 20° C. erreichen. Ist keine Flüssigkeit mehr vorhanden, so hört man auf zu blasen, um das erhaltene Product nicht wieder zu zersetzen, denn dasselbe würde sich, da es der Einwirkung einer Kältequelle nicht mehr ausgesetzt ist, nach und nach wieder erwärmen. Dann verschließt man das Fläschchen und überläßt es sich selbst bis es die gewöhnliche Temperatur wieder angenommen hat. Es bilden sich jetzt zwei Flüssigkeitsschichten, die eine von Wasser, die andere von Schwefelkohlenstoff. Man wägt den Inhalt des Fläschchens und bringt dann rasch gepulvertes Chlorcalcium hinein; hernach wägt man von Neuem und stellt das Gefäß in ein Luftbad, dessen Temperatur ungefähr 60° beträgt. Der ganze Schwefelkohlenstoff verdampft und entweicht durch die capillare Oeffnung des Glasstopfens, ohne daß das vom Chlorcalcium zurückgehaltene Wasser entweichen kann. Eine neue, nach dem Erkalten des Gefäßes vorgenommene Wägung ergibt die Gewichtsmenge des in einer bekannten Quantität der weißen Substanz enthaltenen Schwefelkohlenstoffs.

Mittelst dieses Verfahrens habe ich als Mittel aus zehn Versuchen gefunden, daß der in Rede stehende Körper 89,4 Proc. Schwefelkohlenstoff enthält, genau entsprechend der Formel: $2\,CS^2, HO$.

Derselbe bildet demnach ein an Schwefelkohlenstoff sehr reiches Hydrat; auch brennt er ebenso leicht als letzterer und diese Eigenschaft ermöglicht einen Collegienversuch, in welchem sich seine ganze Geschichte zusammenfassen läßt. Man gießt auf eine Glasplatte eine geringe Menge Wasser und stellt in die Mitte desselben ein Uhrglas, welches man mit Schwefelkohlenstoff füllt. Bläst man jetzt auf letztere Flüssigkeit, so verwandelt sich dieselbe rasch in das Hydrat, während gleichzeitig das Wasser gefriert, so daß nach Verlauf einiger Zeit Alles starr geworden ist. Nähert man nun dem im Uhrglase enthaltenen schneeähnlichen Körper eine glimmende Kohle, so entzündet sich dieselbe, verbrennt mit der blauen Flamme des Schwefelkohlenstoffs und läßt das in ihr enthalten gewesene Wasser auf dem Boden des Uhrglases zurück.

Miscellen.

Die modernen Verkehrsmittel, von E. Behm.

E. Behm veröffentlicht in dem neunzehnten Heft von Petermann's geographischen Mittheilungen eine geographisch-statistische Uebersicht über die modernen Verkehrsmittel mit historischen und volkswirthschaftlichen Notizen, veranschaulicht durch eine

Digitized by Google

Telegraphen- und Dampfschifffahrtskarte der Erde und durch eine Communicationskarte von Centraleuropa.

„Das vergangene, für die politische Geschichte so bedeutungsvolle Jahr," heißt es in der Einleitung, „bildet auch in culturgeschichtlicher Beziehung eine wichtige Epoche: in ihm wurde der Gürtel der Postdampfer-Linien um die Erde und die telegraphische Verbindung der alten mit der neuen Welt vollendet."

1) Dampferlinien für den Weltverkehr. — Die schon länger bestehenden sind: 1) die orientalische, jetzt Peninsular and Oriental Steam Navigation Company genannt, zwischen England und Indien-Australien (Southampton-Bombay 23 Tage; nach Ceylon, Point de Galle 26 Tage), und damit concurrirend die französischen Messageries Impériales; 2) die transatlantischen Linien zwischen Europa und Amerika; England, Deutschland und Frankreich concurriren hier. (Southampton, New-York 12 Tage, nach Panamá 19 Tage.) Von Liverpool giengen im Jahre 1865 308 Dampfer nach Nord- und Mittelamerika. In Panamá (Colon), dem nördlichsten Punkte der Panamá-Eisenbahn, concentriren sich die Linien der englischen Royal Mail und der französischen Compagnie transatlantique, die von St. Nazaire aus zweimal monatlich Schiffe nach Westindien schickt, sowie einige von New-York und New-Orleans auslaufende Linien.

Eine Reise um die Erde würde, in möglichst kurzer Zeit gemacht, folgende Punkte berühren und die beigesetzte Zeit in Anspruch nehmen: Marseille-Alexandria 6 Tage. (Man kann noch etwas Zeit ersparen, wenn man auf der italienischen Eisenbahn bis Brindisi und von dort in 82 Stunden auf dem italienischen Dampfer nach Alexandria fährt.) Alexandria-Suez 10 Stunden, Aden 6 Tage; Point de Galle auf Ceylon 11 Tage; bis jetzt also 24 Tage. Ceylon-Calcutta 7 Tage. (Von Ceylon aus laufen die Linien: Ceylon-Singapur-Hongkong 15 Tage, Hongkong-Schanghai 5 Tage, Jedo 5 Tage.) Point de Galle-Melbourne 21 Tage, Sydney 3 Tage, Wellington 7 Tage. Bekanntlich befindet man sich in Neuseeland bei unseren Antipoden. Bis hieher also 55 Tage. Seit Juni 1866 unterhält die Panamá Australian Company zweimal monatlich den Verkehr in Amerika. Neuseeland-Panamá 28 Tage, Colon-St. Thomas 5 Tage, Southampton 14 Tage, Marseille 2 Tage. Somit im Ganzen 104 Tage. Auf der Route Ceylon-Schanghai-Jokohama und von da mit der Pacific Company nach St. Francisco (20 Tage), St. Francisco-Panamá (15 Tage) würde man nur 2 Tage länger brauchen als auf der ersten. Eine solche Eilfahrt würde etwa 1850 Thaler kosten.

2) Eisenbahnen. — Die Länge der Eisenbahnen betrug auf der ganzen Erde im Jahre 1866 nur erst 19,639 deutsche Meilen, wovon auf die nordamerikanische Union 7002, England 2882, die deutschen Staaten mit Einschluß von Oesterreich 2864, Frankreich 1955, Indien 733, Italien 697, Spanien 676, Rußland 602, Canada 421, Belgien 346, Schweden 222, Schweiz 170, Niederlande 152 entfallen. Von den 2864 Meilen deutscher Eisenbahnen kommen auf Preußen 1257, Oesterreich 819, Süddeutsche Staaten 551, Norddeutscher Bund 1493 Meilen. Die 2882 Meilen englische Eisenbahnen kosteten bis jetzt 455 Millionen Pfd. Sterl. (übrigens haben die Bahnen und Bahnhöfe in London allein schon 40 Mill. Pfd. Sterl. verschlungen, auch erforderten die Bahnhöfe in Manchester, Liverpool, Leeds, Sheffield und Birmingham sehr große Summen), während die preußischen 1257 Meilen 645 Mill. Thaler, d. h. etwa 96 Mill. Pfd. Sterl. kosteten. Eine leicht anzustellende Berechnung ergibt, daß die englischen Bahnen doppelte Herstellungskosten zu tragen hatten; die französischen 1955 Meilen kosteten etwa 280 Mill. Pfd. Sterl., woraus hervorgeht, daß die französischen Bahnen verhältnißmäßig beinahe ebenso theuer zu stehen kommen wie die englischen. Aus den Bahnen bezieht die französische Staatscasse jährlich 92 Mill. Fr., obgleich der Staat nur 980 Mill. beigesteuert hat; man sieht, daß sich der Staatsaufwand dort etwa zu 9 bis 10 Proc. verzinst.

Die Bedeutung der Eisenbahnen für den Handel ergibt sich daraus, daß (nach Barter's statistischen Nachweisungen) z. B. das Wachsthum der Ein- und Ausfuhr in Belgien von 1842 bis 1860 nicht weniger als 272 Procent, in den Vereinigten Staaten 247, in England 237, in Frankreich 169 betragen hat.

3) Telegraphenlinien. — Von diesen gibt es jetzt etwa 45,000 deutsche Meilen mit der dreifachen Länge von Drahtleitungen. Es haben z. B. das deutsch-österreichische Vereinsnetz (Anfang 1866) 6062,5 deutsche Meilen Linien und 15,378,8

Digitized by Google

Meilen Drahtleitungen; Rußland (Anfang 1866) 4916,7 Meilen Linien und 9517,4 M. Drahtleitungen; Frankreich (Anfang 1866) 3998,3 Meilen Linien und 13,418,9 M. Drahtleitungen; Großbritannien und Irland (Anfang 1866) 3484 Meilen Linien und 16,795 Meilen Drahtleitungen; das türkische Reich 1853 M. Linien; Italien (1863) 1757 Meilen; Schweden (1865) 750 Meilen; Belgien (1861) 233 M.; die Schweiz (1866) 462,5 Meilen; die Vereinigten Staaten (1865) 11,325 M.; Canada (1865) 1080 M. ꝛc. Außerdem haben die beiden atlantischen Telegraphen zusammen eine Länge von 890 und die anderen submarinen Telegraphen eine solche von 1235 deutschen Meilen.

Haben die Eisenbahnen in 37 Jahren eine Ausdehnung erlangt, die gleich $3\frac{1}{2}$mal dem Umfange der Erde ist, so wurden sie doch von dem Telegraphen weit überholt, der vermöge seiner viel leichteren und billigeren Herstellung binnen 27 Jahren so gewachsen ist, daß die Linien an einander gesetzt $8\frac{1}{2}$mal, die Drahtleitungen wohl 20mal die Erde umspannen würden. Angesichts solcher Resultate darf man schon vor dem Unternehmungsgeist und der Energie unserer Zeit den Hut abziehen.

Von den 6062,5 deutschen Meilen des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins besitzen Oesterreich (aber incl. Venetien) 2573,4, Preußen 1846,5 (jetzt 2300), Bayern 423,6, Württemberg 251,6 (mit 392,9 Leitungsdraht), Sachsen 167,4, Baden 212,1 (mit 504,7 Leitungsdraht), die Niederlande 268,5 (mit 750,8 deutschen Meilen Draht).

Ueber Dampferzeugung durch Gas.

Bekanntlich sind bisher alle Versuche fehlgeschlagen, die Dampfmaschinen selbst auch nur für kleinere Betriebskräfte zu verdrängen. Die verschiedenen Luft- und Gasmaschinen haben zwar theilweise Erfolge gehabt, und werden wohl mit dem Fortschritte der Technik eine dauernde Einführung erreichen, aber vorläufig und für lange Zeit hinaus scheint doch die Oberherrschaft der Dampfmaschine gesichert. Es handelt sich also darum, die mit ihrer Anwendung verknüpften Nachtheile zu beseitigen oder zu vermindern, namentlich da, wo sie ihrer Einführung überhaupt im Wege stehen würden. Die Hauptunannehmlichkeit bleibt die Nothwendigkeit eines Kessels mit Feuerung, Schornstein und Heizer. Aus diesem Grunde, um ein Beispiel aus unendlich vielen hervorzuheben, werden die Waarenballen, Fässer u. dgl. in den Londoner Güterspeichern auch allgemein durch von Menschenkraft bewegte Winden gehoben, trotz der in England ganz allgemeinen Anwendung von Dampfkrahnen bei Bauten aller Art. Aber der Einführung von Dampfmaschinen in den Speichern stand theils der mit der Kohlenfeuerung verbundene Schmutz, theils die Kostspieligkeit und Umständlichkeit des oft zu wiederholenden Anheizens entgegen.

Diese Uebelstände scheinen jedoch durch eine Gasfeuerung beseitigt zu seyn, welche von Artur Jackson für England patentirt ist, und in einem der größten Speicher in Cannon-Street (Hrn. Cowan's) schon seit einiger Zeit mit bestem Erfolge praktisch angewendet wird. Dort ist ein stehender Röhrenkessel von zwei Pferdekräften in dem obersten Stockwerke errichtet, fundamentirt auf einer Steinplatte. Unter dem Kessel ist eine geschlossene Kammer, in welcher sich die Gasbrenner befinden, welche von außen durch Hahne zu reguliren sind. Auch sind Lufteinlaß-Ventile darin angebracht und eine kleine Thür von Glas oder Glimmer gestattet eine Besichtigung der Flammen. Ueber jedem Brenner ist eine Scheibe von feuerfestem Thon angebracht, deren Zweck es ist, die Hitze der Flamme auszubreiten, und vermuthlich auch den Kessel vor der directen Wirkung der Stichflammen zu schützen, da die Brenner bis dicht unter den Kesselboden reichen. Die erhitzten Ofengase werden durch einen vermuthlich eisernen Schornstein entfernt, dessen innerer Theil mit einem Mantel umgeben ist, in welchem das Speisewasser für den Kessel vorgewärmt wird. Bei dieser Feuerung gibt es also weder Heizer, noch Mauerwerk noch Kamin (im gewöhnlichen Sinne), noch Roste und selbstverständlich keinen Rauch. Der Dampf wird auf 50 Pfund Ueberdruck gebracht, wobei natürlich, während die Maschine steht, sehr wenig Gas verbraucht wird; bei voller Arbeit beträgt die Consumtion von Gas 200 Kubikfuß per Stunde. Das Anzünden des Feuers dauert nur einige Secunden, das Auslöschen ist augenblicklich. Wenn der Kessel ganz kalt ist, so dauert das Anheizen bis 50 Pfd. Druck eine halbe Stunde, aber nur 25 Minuten, wenn der Kessel Tags zuvor gebraucht war, mit einer Consumtion von 100 Kubikfuß Gas.

Digitized by Google

Die Maschine ist (nach Angaben im Mechanics' Magazine) kürzlich von Hrn. Carr, dem Ingenieur des St. Katharine Docks, untersucht und obige Resultate bestätigt worden. Sie hat einen Cylinder von 6 Zoll, und 10 Zoll Hub und 3 Pferdestärken (der Kessel nur zwei); die Anzahl von Hüben ist regelmäßig 150 per Minute. Beim Anfange des Versuches war die Dampfspannung 60 Pfd., und es wurden 1250 Pfd. in 30 Secunden 50 Fuß gehoben; die Hebung, zusammen mit dem Herunterlassen der Kette, wurde achtmal mit derselben Last in 6 Minuten wiederholt, wobei die Spannung auf 40 Pfund zurückgieng, aber in 2 Minuten wieder auf 50 Pferdekräfte stieg. Dann wurden 4 Hebungen und Senkungen in 4 Minuten gemacht; nach jeder Hebung sank die Spannung um 3 Pfund, stieg aber während der (ohne Dampf vor sich gehenden) Senkung immer wieder auf die ursprüngliche Höhe, so daß kein Aufenthalt stattfand. Der Gasverbrauch war 50 Kubikfuß in 15 Minuten. Was Verdampfungsfähigkeit betrifft, so wurden durchschnittlich 8 Gallons (à 4 preuß. Quart) in 43 Minuten verdampft, mit einer Gasconsumtion von 100 Kubikfuß, einer Spannung von 55 bis 65 Pfund und einer Schornsteintemperatur von etwa 140° C. — G. Lunge. (Breslauer Gewerbeblatt, 1867, Nr. 9.)

Anwendung der Bandsäge zum Durchschneiden dicker Schmiedeeisen-Platten.

In der Ausstellung des englischen Kriegsministeriums im Ausstellungsparke zu Paris findet sich neben vielem höchst Interessantem ein verhältnißmäßig unscheinbarer Gegenstand, der aber gewiß alle Aufmerksamkeit verdient.

In einer der Werkstätten des Arsenals in Woolwich kam man nämlich darauf, daß sich mehrere Zoll dicke Platten Schmiedeeisen ohne große Mühe mittelst einer kaum gezahnten Bandsäge sowohl gerade als nach beliebigen krummen Linien durchschneiden lassen. Zur Veranschaulichung dieses sind Stücke von schmiedeeisernen Panzerplatten für Schiffsbekleidung bekanntlich 3 — 4" dick ausgestellt, aus denen Namenszüge, sowie beliebige Curven mit ziemlicher Genauigkeit ausgesägt sind, und wobei sowohl das ausgeschnittene Stück als der Abfall zur genauen Ansicht vorliegen.

Nach einer Notiz, welche den Proben beiliegt, hat man gefunden, daß nach angestellten Versuchen die vortheilhafteste Geschwindigkeit, welche man einer Bandsäge zu diesem Zwecke zu geben hat, ungefähr 250 engl. Fuß per Minute beträgt.

Um sich ein Bild von der Arbeitsleistung zu machen, ist ferner gesagt, daß in einer 1 Zoll dicken Platte eine Schnittlänge von $1\frac{1}{2}$ Zoll per Minute erzielt werden kann.

Es ist selbstverständlich, daß die Platte kalt gesägt wird und daß der Schnittfläche stets etwas Oel oder Seifenwasser zuzufließen hat.

Diese ganze Arbeitsweise der Bandsäge in dem Eisen ist unseres Wissens neu und überraschend; unter gewissen Verhältnissen dürfte sie allgemeinere Anwendung finden können. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 32.)

Ueber die Verminderung des Glanzrußes in engen Schornsteinröhren.

In einem Circularerlaß des königl. preußischen Handelsministers an sämmtliche Regierungen vom 4. Januar 1867 wird die Frage, ob die feuergefährliche Anhäufung von Glanzruß in engen Schornsteinröhren durch gehörige Aufmerksamkeit des Schornsteinfegers rechtzeitig wahrgenommen und dem Ausbruche von Schornsteinbränden durch Anwendung der üblichen Reinigungsmittel, eventuell des absichtlichen Ausbrennens, vorgebeugt werden könne, bejaht. Der Glanzruß bilde sich in einem gefahrbringenden Maaße nicht in wenigen Tagen, sondern sey das Product eines längeren Zeitraumes von mehreren Wochen. Eine Ansetzung in jenem Umfange lasse sich unter Benutzung der jetzt allgemein gebräuchlichen Reinigungsvorrichtungen, selbst bei mäßig geschleiften Röhren, durch rechtzeitiges, sorgfältiges, je nach der Gebrauchsweise der Feuerung und des verwendeten Brennmaterials in kurzen Perioden zu wiederholendes Fegen vermeiden. Ob und in welchem Grade sich etwa Glanzruß in einem Rohre angesetzt habe, davon trage der Kehricht des letzten Fegens so weit stets Merkmale an sich, daß

Digitized by Google

der mit der Gebrauchsweise und der constructiven Beschaffenheit des Rohres vertraute Schornsteinfeger beurtheilen könne, ob zur Verhütung der Bildung von Glanzruß ein häufigeres Kehren, oder, zur Beseitigung der bereits in größerem Maaße vorhandenen, ein Ausbrennen erforderlich werde. Das Selbstentzünden der engen Schornsteine entstehe erfahrungsmäßig nur dann, wenn sich der Glanzruß bereits in hohem Grade angesetzt habe, und dieser Gefahr könne durch wiederholtes Fegen vorgebeugt werden. Dagegen sey nicht zu verkennen, daß die Construction der Schornsteine, deren Form und Richtung auf das schwächere oder stärkere Ansetzen von Glanzruß und auf die leichtere oder mühsamere Beseitigung desselben von Einfluß sey.

Zur Verminderung des Glanzrußes in engen Schornsteinröhren erscheinen folgende bauliche Einrichtungen geeignet:

1) Quadratische und kreisrunde Querschnitte der Schornsteine müssen auf die ganze Länge der Röhre gleiche Weite haben. Oblonge Querschnitte sind im Allgemeinen auszuschließen. Ausnahmsweise können dieselben gestattet werden, wenn der Hausbesitzer die zu ihrer Reinigung geeigneten Geräthe vorräthig hält.
2) Kreisrunde Querschnitte sind nur mit entsprechenden Formsteinen auszuführen oder mit Röhren von gebranntem Thon auszufüttern. Die Thonröhren dürfen nur in ganz senkrechten Schornsteinen angewendet werden; es empfiehlt sich, dieselben im Inneren mit einer Glasur zu versehen.
3) Geschleifte Röhren, welche nur in ganz massiven Wänden vorkommen dürfen, müssen entweder an den Stellen, wo ihre Richtung sich ändert, mit Reinigungsthüren versehen, oder sie müssen um mindestens 60^0 gegen den Horizont geneigt seyn. An den Brechpunkten sind die Ecken abzurunden.
4) Röhren in äußeren Wänden müssen an der Außenseite Wangenmauern von wenigstens einem Stein Stärke erhalten.
5) Schornsteine für Küchenherde mit offener Feuerung müssen besteigbar seyn.
6) In Küchen mit geschlossener Feuerung und engen Schornsteinen ist ein besonderes Rohr zum Abzug der Wasserdämpfe einzurichten.

Schließlich werden folgende bauliche Einrichtungen, welche zwar nicht vorzuschreiben, aber in geeigneter Weise zu berücksichtigen sind, empfohlen:

a) Anbringung von Luftthüren in den Rauchröhren für Oefen mit luftdichtem Verschluß, um zu verhindern, daß bei zu frühem Verschluß des Ofens Wasserdämpfe im Schornstein sich ansammeln und condensiren;
b) Hinabführung enger Röhren bis in den Keller;
c) Anbringung von Schiebern in den Röhren, um deren Ausbrennen etagenweise, von oben nach unten, ausführen zu können;
d) Vermeidung der Einführung von Feuerungen aus verschiedenen Stockwerken in ein und dasselbe Schornsteinrohr.

Ueber ein neues, sehr empfindliches Reagens auf Alkalien und alkalische Erden; von Prof. Dr. Böttger.

An Reagentien auf Alkalien und alkalische Erden haben wir bekanntlich keinen Mangel, die meisten lassen aber immer noch bezüglich ihrer Empfindlichkeit zu wünschen übrig. Ein außerordentlich empfindliches Reagens der Art, insbesondere geeignet, die allergeringsten Spuren von z. B. in Wasser gelöstem kohlensauren Kalk, deßgleichen kaum nachweisbare Spuren freien Ammoniaks, z. B. im Steinkohlen-Leuchtgase u. s. w. zu entdecken, habe ich vor Kurzem in dem prachtvollen Farbstoffe der Blätter einer von dem niederländischen Kunstgärtner Verschaffelt zuerst eingeführten und nach ihm benannten Zierpflanze, nämlich in dem Pigmente der Blätter von „Coleus Verschaffelti," kennen gelernt. Ueberschüttet man in einem wohl zu verschließenden weitmündigen Glase die gut entwickelten frischen Blätter dieser ziemlich verbreiteten strauchartigen Zierpflanze mit durch einige Tropfen Schwefelsäure angesäuertem absolutem Alkohol, ersetzt nach circa 24stündiger gegenseitiger Einwirkung die dann zum großen Theil ihres Farbstoffes beraubten Blätter durch eine neue Portion Blätter, filtrirt den mit Farbstoff beladenen Alkohol ab und imprägnirt damit schmale Streifen schwedischen Filtrirpapiers, die man schließlich einige Minuten zum Trocknen an die freie Luft hängt, so erhält man ein prachtvoll roth gefärbtes, durch Alkalien

Digitized by Google

und alkalische Erden sich mehr oder weniger schön grün färbendes Reagenspapier, das in wohl verschlossenen Gläsern aufbewahrt, an Empfindlichkeit und Schärfe das schwach geröthete Lackmuspapier, das Curcumapapier u. s. w. bei weitem übertrifft. Da diese schön roth gefärbten Papiere von freier Kohlensäure nicht afficirt werden, so lassen sich damit selbst die geringsten Spuren in Wasser gelöster kohlensaurer alkalischer Erden nachweisen. Hält man einen Streifen solchen ganz schwach mit Wasser befeuchteten Papiers über die Brennmündung einer Gasröhre, so sieht man auch hier in ganz kurzer Zeit von dem ausströmenden Gase, in Folge seines Ammoniakgehaltes, den Papierstreifen sich grün färben. (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1865 — 1866.)

Verhalten von Zink und Zinkoxyd gegen Kochsalz; von A. Siersch.

Bei den meisten Sudsalinen in Deutschland, wo man durch einen langsamen Sud Grobsalz erzeugt, pflegt man die aus Eisenblech gefertigten Sudpfannen gegen Oxydation dadurch zu schützen, daß man in die blank gescheuerten Ecken der Pfanne Zink eingießt, oder dasselbe als Streifen in die Nietfugen der Pfannbleche einlegt, um letztere mit dem Zink in metallische Verbindung zu bringen. Durch den hierdurch bewirkten Contact suchte man auf Kosten der beschleunigten Bildung von Zinkoxyd das Rosten der Pfanne zu verhüten. Da aber alle löslichen Zinkverbindungen dem menschlichen Organismus schädlich sind, ja sogar das unlösliche Zinkoxyd in Beziehung auf Schädlichkeit für den Menschen sehr in Frage steht, so hat A. Siersch (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Januar 1867) Versuche zur Entscheidung der Frage angestellt, ob durch das angegebene Verfahren Zink in das Kochsalz gelangen kann.

Diese Versuche haben zu dem Resultate geführt, daß sich bei der Einwirkung von Zink auf Kochsalzlösung Chlorzinknatrium bildet und daß beim Kochen der klaren zinkhaltigen Lösung sich mit Zink verunreinigtes Kochsalz ausscheidet. Der Zinkschutz der Sudpfannen ist demnach zu verwerfen.

Zuverlässigste Methode, die trocknenden Oele zu entfärben.

Vor allen Mitteln, die trocknenden Oele, wie Leinöl, Nußöl u. s. w. zu entfärben, empfiehlt Prof. Mulder das Filtriren derselben durch thierische Kohle und das Aussetzen an's Sonnenlicht. Zuerst muß man dieselben filtriren und dann erst das Sonnenlicht darauf einwirken lassen, dadurch erhält man wasserhelle Oele.

Verfahren, Obst zu conserviren.

Am russischen Hofe wird behufs der Conservirung des Obstes mit Kreosotwasser besprengter Kalk angewendet. Der gebrannte Kalk (Aetzkalk) wird zu dem Ende mit Wasser besprengt, in welchem ein wenig Kreosot aufgelöst ist, worauf man ihn in Staub zerfallen läßt. Die Verpackung des Obstes geschieht in Holzkisten, deren Boden 1 Zoll hoch mit solch zubereitetem Kalk bedeckt wird; diese Schicht wird mit einem Bogen Papier überdeckt, und auf diesen kommen die ausgesuchten Früchte, jedes Stück einzeln, so daß keines das andere berührt, zu liegen. Auf die Obstschicht wird wieder ein Bogen Papier gelegt, und darauf wird die zweite Schicht Kalk geschüttet. In dieser Weise wechseln Kalk, Papier und Obstschichten so oft ab, bis die Kiste gefüllt ist. Die Ecken werden mit feingepulverter Holzkohle ausgefüllt. Unter Verschluß eines gut passenden Deckels soll sich das Obst mindestens ein Jahr lang frisch erhalten. (Hamburger Gewerbeblatt, 1867 S. 183.)

Digitized by Google

Verfahren, um die Reife der Obstfrüchte für den Genuß zu befördern.

Einer meiner Freunde schickte mir voriges Jahr eine Kiste voll Colmarbirnen, welche, jede besonders in Papier eingewickelt, in Papierschnitzel verpackt waren. Die Reise dauert ungefähr acht Tage. Doch konnten diese Früchte nicht ausgepackt werden, weil ich nicht zu Hause war; erst nach weiteren acht Tagen kamen sie wieder an das Tageslicht. Schon beim Auspacken fand ich viele, besonders wurmige, etwas reif von gelblichem Ansehen, so daß ich darüber erstaunte, weil der Absender geschrieben hatte: „erst zu genießen nach Neujahr bis Ostern." Nach weiteren 14 Tagen, nachdem sie in einer luftigen Obstkammer gelegen, war der größte Theil genießbar und vollkommen reif, und am 12. November mußte ich schon überreife ausscheiden; bis zum December waren alle passirt! Als ich gegen Fastnacht zu meinem Freunde gekommen, fand ich mit dem größten Erstaunen alle seine Colmarbirnen noch grasgrün und hart auf dem Stroh liegen; es hat sich herausgestellt, daß das Einpacken in Papier diese merkwürdige schnelle Reife bewirkt haben muß.

Diesen Wink durch Erfahrung benutzen wir nun in der ausgedehntesten Weise. Schon im Juli v. J. hatten wir Besuch zu erwarten, und da die Pfirsiche bis dahin noch nicht reif seyn konnten, pflückten wir die größten ab, packten sie in Papier, jede Frucht allein, und legten sie in die Schublade eines Commodes. In der festgesetzten Zeit von zehn Tagen waren alle vollkommen reif, weich und besser als die später am Baume reifgewordenen. — Die St. Germainbirnen werden wir jetzt von November bis Ostern essen, indem wir von vierzehn zu vierzehn Tagen eine Anzahl auf angegebene Weise behandeln.

Dieser Vortheil wird um so größer, weil diese Früchte, wenn sie einmal weich, alle auf einmal verwendet oder genossen werden müssen, was nicht immer mit Vortheil geschehen kann. So dauert die Reife oder der Genuß kaum drei Wochen, während derselbe, wie angegeben, auf zwölf und mehr Wochen verlängert werden kann. (Nach der Monatsschrift für Pomologie.)

Ueber die Bereitung eines schmackhaften Brodes aus Mischungen von Roggenmehl und Hülsenfrüchten.

In dem Bezirke eines landwirthschaftlichen Vereines war im vorigen Jahre in Folge später Planüberweisung bei der Separation, namentlich aber durch späte Nachtfröste im Sommer, die Roggenernte so gering ausgefallen, daß vielen kleineren und mittleren Landwirthen nicht eine genügende Menge Brodfrucht zur Verfügung stand. Die Ernte von Hülsenfrüchten war dagegen als eine mittlere und gute zu bezeichnen. Unter diesen Umständen wurden, um den Ankauf des theuren Roggens zu ersparen, Gerste, Bohnen und Erbsen mit dem Roggenmehle verbacken, wie es in manchen Gegenden, namentlich in Schlesien und Sachsen üblich ist.

Der Vorstand des betreffenden Vereines wandte sich an Unterzeichneten, um über die zweckmäßigste Mischung dieser Bestandtheile Auskunft zu erhalten.

Vom diätischen Standpunkte konnte ein Zusatz von Hülsenfruchtmehl nur empfohlen werden, da dieses reicher an Eiweißstoffen oder blutbildenden Bestandtheilen ist, wie Getreidemehl, und man könnte a priori folgern, daß ein solches Brod nahrhafter wie ein aus Getreidemehl bereitetes seyn müsse. Ein Bedenken nur stand dieser Broddbereitung entgegen, die bekannte Erfahrung, daß solches Brod dicht und schwer, mithin nicht leicht verdaulich sey und nach sehr kurzer Zeit altbacken, trocken und spröde werde. Es handelte sich also darum, dieß zu vermeiden und ein Brod herzustellen, welches Nahrhaftigkeit, Verdaulichkeit und Wohlgeschmack vereint. Ein Fingerzeig in der einzuschlagenden Richtung war durch die Beobachtung Lehmann's gegeben, nach welcher ein reichlicher Zusatz von Kochsalz es verhindert, daß Brod, welches aus Mehl von ausgewachsenem Getreide bereitet ist, dicht und wäßrig werde.[94]

---

[94] Polytechn. Journal Bd. CLI S. 309.

Digitized by Google

Darauf hin wurde empfohlen, ein Brod zu backen aus einer Mischung von 2/3 Roggenmehl und 1/3 Bohnen- oder Erbsenmehl und dabei auf 100 Pfd. solchen Mehles etwa 3 Pfd. Salz anzuwenden.

Der Erfolg des Verfahrens ergibt sich aus dem gedruckt vorliegenden Protokoll des betreffenden Vereines. Es heißt darin:

„Der Vorsitzende hatte bereits einen Versuch in dieser Richtung angestellt (das Quantum Mehl nach obiger Mischung 2/3 Roggen und 1/3 Bohnen betrug 173 Pfd. und der Zusatz von Salz 4 Pfd.) und übergab eine Probe des so gewonnenen Brodes der Versammlung zur Begutachtung.

„Das allgemeine Urtheil konnte ein höchst günstiges genannt werden.

„Das Brod war porös und locker, wozu wohl hauptsächlich der Zusatz von Salz beigetragen haben mochte."

In einer weiteren Zuschrift des Vereinsvorstandes wird gesagt: „Es sind in unserem Vereine mindestens von 20 Mitgliedern Versuche angestellt, in denen meistens ein Drittel bis ein Viertel des Gewichts von Erbsen- oder Bohnenmehl dem Roggenmehl zugesetzt wurde. Auf 100 Pfd. Mehl wurden 1—3 Pfd. Salz angewendet.

„Die Resultate gehen nun dahin, daß durchschnittlich das Brod von 2/3 Roggen- und 1/3 Hülsenfrucht mit Zusatz von 2 Pfd. Salz auf 100 Pfd. Mehl als das beste anerkannt wurde.

„Während früher das Brod bei einem solchen Verhältniß von Roggen- und Hülsenfrucht ohne Zusatz von Salz schon nach wenigen Tagen spröde und hart wurde, hält sich das gesalzene Brod längere Zeit saftig und mild, und ist die Lockerheit desselben vom reinen Roggenbrod nicht zu unterscheiden.

„Bei einem Zusatz von mehr als 2 Pfd. Salz wollte der an gesalzenes Brod leider nicht gewöhnte Geschmack sich verletzt fühlen, obgleich ich persönlich das Brod sehr wohlschmeckend gefunden habe. Gez. Prof. Stohmann. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 32.)

Zeichentinte für Wäsche.

Apotheker Kuhr hat mehrere Vorschriften zu Zeichentinten für Wäsche gegeben, von welchen folgende sich schön schwarz und dauernd gezeigt. Zu derselben gehört eine Präparirflüssigkeit, bestehend aus 1 Theil unterphosphorigsaurem Natron, 2 Th. arabischem Gummi, 16 Th. destill. Wasser. Die Leinwand wird mit dieser Präparirflüssigkeit getränkt und nach dem Trocknen geglättet, dann mit einer Tinte aus 1 Th. salpetersaurem Silberoxyd, 6 Th. Gummischleim und 6 Th. destill. Wasser mittelst Gänsekiel beschrieben. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1867 S. 176.)

Wollenvließgewebe für Teppiche und Schuhe.

Die Wollenvließgewebe, welche von Gebrüder Imbs hergestellt werden, bestehen aus einem mehr oder weniger dicken Gewebe und einer Anzahl Streichgarnvließe.

Die Vereinigung des Gewebes und der Vließe geschieht durch eine Naht, welche rechtwinklig gegen die beiden Stoffrichtungen liegt, so daß die hierzu dienenden Wollenfäden gewissermaßen die Functionen der Kette und des Einschusses in einem gewöhnlichen Stoffe erfüllen. Das so erzeugte Product hat so viel Consistenz, daß es in einer Walke der Filzbildung unterworfen werden kann. Durch Walken entsteht ein Stoff, welcher bedruckt werden kann und sich vorzugsweise zu Teppichen und Schuhen eignet; er erlangt dadurch Eigenschaften, welche weder dem Filz, noch den gewöhnlichen Geweben zukommen. Der erstere kann die wünschenswerthe Consistenz nur auf Kosten der Haltbarkeit und Biegsamkeit des Stoffes wie der Reinheit und Dauerhaftigkeit des Drucks erhalten, und die letzteren erfordern eine Gleichmäßigkeit und vorzügliche Qualität der Wolle, durch welche der Preis bedeutend erhöht wird. Der Fabricationsproceß der Gebrüder Imbs dagegen gestattet, in das Innere des Stoffes alle möglichen Materialien geringerer Qualität einzuarbeiten. Die ordinärsten und kürzesten Abfälle der Wolle, die zum Verspinnen ganz ungeeignet ist, kurze Haare und Kämmlinge von

Digitized by Google

grober Beschaffenheit können dabei verwendet werden, ohne daß dem Ansehen des Products geschadet wird. Der Werth des Rohmaterials wird auf diese Weise auf den möglich geringsten Kostenbetrag zurückgeführt.

Der Preis des fertigen Stoffes wird aber auch noch durch die Billigkeit der Anfertigung niedrig erhalten, indem die Gebrüder Imbs zur Vereinigung des Gewebes mit den Vließen sich einer mit einer größeren Anzahl von Nadeln versehenen Maschine bedienen, die bereits in 20 Exemplaren in ihren Etablissements zu Brumath und zu Puteaux thätig ist. Das Princip dieser Maschine ist folgendes: Das über dem Wollenvließ liegende Gewebe wird, unter den nöthigen Vorsichtsmaßregeln gegen die Verwirrung der Fasern, über eine Reihe verticaler Nadeln geführt, welche an einer gemeinschaftlichen Traverse befestigt sind, und mit derselben sich auf und nieder bewegen, wobei sie den Stoff durchstechen. Jede Nadel enthält einen Wollenfaden, der ihr von einer Spule zugeführt wird, und ist mit zwei Oehren versehen, von denen das eine an der Spitze, das andere nahe dem entgegengesetzten Ende liegt; zwischen den beiden Oehren ist die Nadel rinnenförmig gebogen. Nachdem die Nadeln den Stoff von unten nach oben durchdrungen haben, bildet jeder Faden eine Schleife über der Fläche des Stoffes und zwischen den sämmtlichen Schleifen wird vermittelst eines selbstthätig bewegten Stabes ein Querfaden durchgezogen, welcher als Schlußfaden dient. Bei dem Rückgang der Nadeln von oben nach unten befestigen die Nadelfäden den Querfaden, indem die Schleifen zusammengezogen werden.

Die Maschinen zu Puteaux stellen auf diese Weise mit 300 Nadeln Stoffe von 2,1 Met. Breite her, und was den Preis betrifft, so ist derselbe erheblich niedriger, als der der gewöhnlichen Stoffe dieser Art.

Der durchschnittliche Preis 0,7 Met. breiter Teppiche, wie sie gewöhnlich im Handel vorkommen, ist für Filzteppiche 3,9 Frcs. der Meter, für Brüsseler Teppiche 4,6 Frcs. und für Plüschteppiche 7 Frcs. Der Preis der neuen Teppiche von Imbs dagegen schwankt bei gleicher Breite des Stoffes zwischen 2,9 und 3,23 Frcs., je nach der Zusammensetzung und dem Reichthum der Zeichnung, und das Gewicht beträgt durchschnittlich 1 Kilogramm per Meter, ist also bedeutend größer als das der gewöhnlichen Teppiche. Auch hat man bei der Fabrication der neuen Teppiche den Vortheil, daß man sie in den größten vorkommenden Breiten herstellen kann. Was die Production anlangt, so ist dieselbe von 1000 Paar Schuhen mit einem Werthe von 2750 Frcs. im Jahre 1856 bis auf 313,000 Paar Schuhe mit einem Werthe von 234,000 Frcs. im Jahre 1865 gestiegen. Von Teppichen, deren Fabrication erst seit drei Jahren betrieben wird, sind im vorigen Jahre 61,000 Met. im Werthe von 219,000 Frcs. hergestellt worden.

Die erste Idee zu diesem Fabricationszweige hat F. Durand im Jahre 1856 gegeben, indem er durch Zusammennähen vereinigte wollene Vließe durch Walken in Filz umwandelte. Gebrüder Imbs erwarben Durand's Patent und stellten Versuche mit seinem Verfahren an, erkannten aber die Nothwendigkeit, einen dünnen Stoff mit den Vließen zu verbinden und eine Maschine einzuführen, durch welche das Zusammennähen möglichst billig bewirkt wird. (Musterzeitung für Färberei, Druckerei u. s. w.)

Ueber öffentliche Badeanstalten in England; von Dr. G. Lunge.

In Folge einer Aufforderung gebe ich im Folgenden einige Notizen über die Einrichtung von englischen Badeanstalten für das Volk, so weit sie mir bekannt geworden sind.

In England sind öffentliche Flußbäder so gut wie unbekannt, wenigstens in den größeren Fabrikstädten, in welchen der Zustand des Flußwassers in der Regel ohnehin nicht sehr viel Einladendes hat. Um so mehr ist man auf Badeanstalten in geschlossenen Räumen angewiesen, welche denn auch in allen größeren Städten entweder von den städtischen Behörden oder von Actiengesellschaften errichtet worden sind. In allen mir bekannten Fällen sind die Badeanstalten (welche sehr häufig mit Waschanstalten verbunden sind) einem Unternehmer in Entrepriſe gegeben, welcher die Bäder nach einem öffentlich angeschlagenen Tarife zu liefern verpflichtet ist. Ohne Zweifel überzeugen sich die Behörden durch geeignete Inspectionen, daß den Vorschriften in Bezug auf Reinlichkeit u. dgl. Genüge geleistet wird. Es ist unfraglich, daß diese Einrichtung, minde-

Digitized by Google

stens unter englischen Verhältnissen, weit weniger kostspielig und eben so wirksam ist, als es bei directer Verwaltung durch die Behörden seyn würde.

Die Badeeinrichtungen umfassen Wannenbäder verschiedener Classen, Douchebäder und Schwimmbäder, sämmtlich unter Dach. Das Schwimmbad, welches eine viel umfangreichere Anlage erfordert, ist nicht immer vorhanden. Die verschiedenen Classen der Wannenbäder unterscheiden sich nur durch mehr oder weniger elegante Ausstattung der Badezimmer, Qualität der Badewäsche, Kämme, Bürsten u. dgl.; in den wesentlichen Einrichtungen ist aber kein Unterschied. Ueberall sind dieselben gußeisernen emaillirten Badewannen und reichliche Speisung mit kaltem und warmem Wasser vorhanden. Der wirkliche Nutzen und die Annehmlichkeit des Bades wird in der letzten Classe genau ebenso wie in der ersten erreicht. Der Preis eines warmen Wannenbades ist in verschiedenen Orten sehr verschieden, jedoch habe ich die erste Classe nur selten mit 1 Sh. (= 10 Sgr.) bezeichnet gefunden. In South-Shields kosten warme Wannenbäder erster, zweiter und dritter Classe resp. 6 Pence (= 5 Sgr.), 4 Pence (= 3 Sgr. 4 Pf.) und 2 Pence (= 1 Sgr. 8 Pf.), inclusive zweier Handtücher; der Unterschied zwischen den Classen bezieht sich, wie oben bemerkt, nur auf geringfügige Bequemlichkeiten. In Shields ist kein Schwimmbad vorhanden; in Liverpool und Wolverhampton kostet der Gebrauch desselben 2 Pence (= 1 Sgr. 8 Pf.); Badehosen werden nicht geliefert, da der Gebrauch solcher selbst in Seebädern in England erst neuerlichst hin und wieder eingeführt wird, und in geschlossenen Schwimmbädern ganz unbekannt ist. Von der Einführung dieser merkwürdigen Sitte oder vielmehr Unsitte, gegen welche auch in England die Tagespresse immer mehr ankämpft, ist wohl bei uns ganz und gar abzusehen. Das Schwimmbad in Wolverhampton ist auch im Winter im Gebrauche, indem es einen beständigen Zufluß lauwarmen Wassers erhält, wodurch zugleich die Wassermenge in angemessener Weise allmählich erneuert wird.

Die Erhitzung des Wassers geschieht durch einen Dampfkessel, welcher auch Dampf für die Waschanstalt abgibt; aus dem Dampfkessel führt ein Dampfrohr in einen hochgelegenen Wasserbehälter, in welchen es offen ausmündet, so daß die ganze Wärme der Dämpfe benutzt wird. Von diesem Behälter leiten Röhren das warme Wasser nach allen Theilen der Anstalt. Da sich auch aus diesem Behälter reichliche Dämpfe entwickeln werden, so könnte man dieselben, meiner Ansicht nach, zur Erwärmung des Schwimmbades verwenden, welches dann ganz kostenlos seyn würde; natürlich müßte dann der Wasserbehälter geschlossen seyn.

Die Badezimmer für Frauen befinden sich meist in einer ganz getrennten Abtheilung des Gebäudes, auch wohl mit besonderem Eingange. In Liverpool sind auch Schwimmbäder (plunge baths) für Frauen vorhanden, in welchen Badekleidung u. dgl. geliefert werden; die Charge ist 6 Pence (= 5 Sgr.). (Breslauer Gewerbeblatt, Juli 1867, Nr. 8.)

Ueber die Tiefe der Meere.

Der Courrier des Etats-Unis berichtet, daß die Versuche, das unterseeische Kabel zu repariren, Gelegenheit gegeben haben, Beobachtungen über die Tiefe verschiedener Meere anzustellen. Die am wenigsten tiefen Meere sind in der Nähe der Continente; so hat das Baltische Meer oder die Ostsee zwischen Deutschland und Schweden nur eine Tiefe von 120 Fuß, das Adriatische Meer zwischen Venedig und Triest nur eine Tiefe von 130 Fuß; die größte Tiefe des Canals zwischen Frankreich und England ist nicht über 300 Fuß, während der südwestliche Theil des Irländischen Meeres mehr als 2000 Fuß tief ist. Die äußeren Meere am Südende Europas sind viel tiefer als die inneren. Der engste Theil der Straße von Gibraltar erreicht eine Tiefe von 3000 Fuß, während das Mittelmeer etwa 2000 Fuß tief ist; an den Küsten Spaniens hat das Meer bis 6000 Fuß Tiefe. Die größten Tiefen finden sich in südlichen Meeren; im Westen des Caps der guten Hoffnung hat das Senkblei bei 56,000 Fuß, im Westen der Insel St. Helena bei 27,000 Fuß Grund. Dr. Jung hat die mittlere Tiefe des Atlantischen Oceans auf 25,000 Fuß, die des Stillen Oceans auf 20,000 Fuß berechnet. (Archiv der Pharmacie, 1867 S. 119.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg

Digitized by Google

XCV.

Ueber die transportablen Dampfmaschinen der Fabrik von M. Webers in Berlin; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In neuerer Zeit ist man — nachdem die Locomobilen in der Landwirthschaft eine ziemlich ausgedehnte Anwendung erhalten haben, und nachdem für andere gewerbliche Zwecke durch die calorischen und Gasmaschinen die erwarteten Resultate nicht erzielt werden konnten — bemüht gewesen, der Dampfmaschine von geringen Kraftstärken eine solche Construction zu geben, daß sie möglichst wenig Anlagecapital und Raum beansprucht, sich möglichst leicht transportiren und ohne große Kosten aufstellen läßt. Die allgemeine Anordnung solcher Maschinen, wie sie bereits auf der letzten allgemeinen Industrie-Ausstellung in London zu sehen waren, besteht bekanntlich darin, daß ein aufrechtstehender auf einem Fundamente ruhender Kessel zugleich als Träger der Maschine benutzt ist. Von den Locomobilen unterscheiden sich also diese Maschinen dadurch, daß sie keinen Wagen haben, und da auch noch aus anderen Gründen die praktische Ausführung solcher Maschinen einfacher als die von Locomobilen ist, so kommen sie bedeutend billiger als letztere zu stehen. Sie empfehlen sich deßhalb nicht bloß für den Gewerbebetrieb, sondern auch für die Landwirthschaft überall da, wo der Aufstellungsort der Maschine nicht oft gewechselt zu werden braucht.

Wenn wir es unternehmen, die Construction der in Rede stehenden, allgemein bekannten Dampfmaschinen hier näher zu besprechen, so wird sich dieß dadurch rechtfertigen, daß die oben genannte Fabrik diesen wichtigen, bisher noch wenig cultivirten Zweig des Maschinenbaues seit etwa einem Jahre zu einer Specialität im wahren Sinne des Wortes gemacht, und durch Anwendung aller geistigen und materiellen Mittel diese Maschinen zu einer Vollkommenheit gebracht hat, wie solche für die betreffende Anwendung nur zu sehr zu wünschen ist. Die Maschinen sind mit Rücksicht auf ihre möglichst billige Anwendung für den Gewerbebetrieb so construirt: daß sie mit jedem, auch dem schlechtesten Brennmaterial geheizt und von jedem Arbeiter mit gesundem Menschenverstande in leichte-

Digitized by Google

ster Weise bedient werden können, und daß sie ferner, trotz ihrer geringen Kraftstärke, einen möglichst großen Nutzeffect zu liefern im Stande sind.

Die Fabrik ist bis jetzt auf die Herstellung von 5 verschiedenen Größen solcher Maschinen — nämlich für einpferdige, 2—3pferdige, 4—5pferdige, 7—8pferdige und 10pferdige Maschinen — eingerichtet, deren Details fast gleiche Construction zeigen, wogegen die allgemeine Anordnung derselben verschieden ist. Wir wollen die speciellere Anordnung einer Maschine mittlerer Größe, einer 4—5pferdigen, zunächst vorführen und dann auch auf die allgemeine Anordnung der anderen Maschinen aufmerksam machen.

Die 4—5pferdige Maschine ist in den Fig. 1, 2, 3 u. 4 in $^1/_{12}$ der natürlichen Größe dargestellt. Fig. 1 ist die Vorderansicht, Fig. 2 eine Seitenansicht, Fig. 3 ein verticaler, der letzten Ansicht entsprechender Durchschnitt, und Fig. 4 ein horizontaler Durchschnitt nach der Linie x y der Fig. 3.

Der Feuerraum wird äußerlich durch ein Gußstück A gebildet, welches auch die Feueröffnung B, die Schornsteinöffnung C, die Lufteintrittsöffnung E, sowie die kreissegmentförmige Oeffnung D für den Rost enthält, welche Oeffnung durch den Steg F gebildet wird. Der innere Mantel des Körpers A wird bis zum Steg F mit Chamottesteinen a ausgemauert, so zwar, daß eine kleine Luftschicht zwischen diesem Mauerwerk und jenem Mantel bleibt. Diesem Mauerwerk schließt sich der auf dem Steg F ruhende, ebenfalls aus Chamottesteinen bestehende Körper G an. Die segmentförmige Oeffnung D nimmt einen Rahmen auf, welcher die Roststäbe b trägt und der um zwei Punkte c drehbar ist. Vorn wird derselbe gewöhnlich durch den um c^1 drehbaren Steg d unterstützt, welcher, wenn er in der Richtung des Pfeiles umgestoßen wird, den Rost abwärts fallen läßt, um das Feuer sofort zum Erlöschen zu bringen. Der Zug des Feuers wird mittelst der Klappe f regulirt, welche dem Feuermann stets zur Hand ist, und kann dieselbe durch eine leichte daran angebrachte Vorrichtung in jede beliebige Lage gebracht, sowie auch ganz geschlossen werden.

Die erwähnte Chamottefütterung, welche man bei Maschinen ähnlicher Art nicht, wohl aber bei allen stationären Maschinen findet, hat den Zweck, einen möglichst heißen Feuerraum zu bilden und jede schädliche Ausstrahlung von Wärme an dieser Stelle zu verhindern. Durch dieselbe wird bewirkt, daß einerseits neue Aufschüttungen das Feuer wenig stören und andererseits auch das schlechteste Brennmaterial, wie Lohe, Sägespäne u. s. w. für die Feuerung verwendet werden können.

Digitized by Google

Die Feuerbüchse H, der Körper nämlich, von dem aus die Wärme an das Wasser im Kessel übertragen wird, ist im Zusammenhange mit dem Kessel J auf das Gußstück A aufgestellt. Eine Anzahl schmiedeeiserner, oben offener, unten geschlossener Röhren g hängt in die Feuerbüchse hinein, so daß das Innere derselben mit dem Kessel communicirt. Schwächere, an beiden Enden offene Röhren h sind in die Röhren g hineingestellt, und ragen mit ihren oberen trompetenförmigen Enden aus der Feuerbüchse in den Wasserraum. Die schmiedeeisernen Röhren g sind dem Feuer direct ausgesetzt; um aber auch alle anderen Theile der Feuerbüchse in Berührung mit der Feuerluft zu bringen und die Wärme überhaupt aus derselben nicht zu schnell entweichen zu lassen, ist die schon erwähnte Zunge G angeordnet, wodurch die Feuerluft sich erst abwärts wenden muß, um in den Schornstein zu gelangen. Die Anordnung der erwähnten Röhren, welche für diese Maschinen von besonderer Wichtigkeit sind, hat einen doppelten Zweck: einerseits nämlich den, die Verdampfungsfähigkeit des Kessels so groß als möglich zu machen, und andererseits den, das Ansetzen von Kesselstein in den Röhren zu verhindern. Beides wird durch die Röhren h erreicht, welche eine sehr lebhafte Circulation des Wassers herbeiführen. Da nämlich die den schmiedeeisernen Röhren g zunächst liegenden Wassertheilchen am stärksten erwärmt, also auch am schnellsten verdampft werden, steigen sie in Folge ihres geringeren specifischen Gewichtes empor, während das kältere Wasser in den kleineren Röhren h niedersinkt; es findet also auch stetig eine Aufwärtsbewegung des Wassers in den ringförmigen Theilen der Röhren statt.

Die angegebene Wirksamkeit der Röhrchen h hat sich in der Praxis vollkommen bewährt. Zum Ingangbringen einer Maschine sind etwa 15—20 Minuten erforderlich und eine Vergrößerung der Dampfspannung von 3 Pfund kann in einer Minute erzielt werden. Das Innere der schmiedeeisernen Röhren bleibt von Kesselstein ganz frei, und sammelt sich derselbe besonders auf der Deckplatte der Feuerbüchse, von wo er leicht vom Mannloche aus fortgeschafft werden kann, und am Boden des Kessels, von wo er durch Abblasen entfernt wird. Dieß hat sich bei einer der ersten derartigen Maschinen constatirt, welche bereits über ein Jahr lang in Thätigkeit ist. Die schmiedeeisernen Röhren sind übrigens in einem englischen Werke mittelst Patentschweißung in solidester Weise hergestellt, und so in dem Deckel der Feuerbüchse befestigt, daß ein Auswechseln sehr leicht erfolgen kann.[95]

---

[95] Das Princip, nach welchem der Kessel construirt ist, ist das Field'sche, über welches in diesem Journal Bd. CLXXVII S. 258 ausführlich berichtet worden.

Digitized by Google

Der Kessel J bietet in seiner Construction nichts Eigenthümliches dar. Mannloch und Sicherheitsventil sind auf dem Deckel desselben angeordnet, wogegen die Speisepumpe am unteren Theile desselben unter Aufsicht des Heizers sich befindet. Zur Abhaltung der aus der Dampfspannung entstehenden Drucke ist der Deckel des Kessels und derjenige der Feuerbüchse mittelst in Fig. 3 sichtbarer Spannbolzen verbunden. Derselbe ist übrigens, wie auch der Dampfcylinder, mit einem Holzmantel umgeben, und der Wasserstandszeiger mit Probirhähnen und Manometer ist über der Feuerthür angeordnet. Der Schornstein beginnt mit einem Gußstück L, welches sich einerseits dem Gußstück A anschließt und andererseits auf dem Fundamente der Maschine steht. Auf einem Ansatze des Stückes L setzt sich der Blechschornstein. Steht ein gemauertes Rauchrohr zur Verfügung, so kann natürlich der Blechschornstein fortfallen, und die Feuerluft durch ein an A anzusetzendes Rohr gleich in dieses geleitet werden.

Bei der Anordnung der an dem Kessel befindlichen Maschinentheile ist darauf Rücksicht genommen, daß einerseits die ganze Maschine die möglich größte Stabilität erhält, andererseits die Ausdehnung, welche der Kessel durch die Wärme erfährt, keine schädlichen Spannungen auf die betreffenden Maschinentheile hervorbringen kann, endlich auch die Lager der Hauptwelle von dem Kessel nicht erwärmt werden können.

Die Betriebswelle unserer Maschine, welche aus Gußstahl hergestellt und mit dem unteren Theile des Kessels in Verbindung gesetzt ist, wird zu den beregten Zwecken in folgender Weise gelagert. An dem Kessel ist ein schmiedeeiserner Bügel M angenietet, und an diesem sind die Lager K für die Welle angeschraubt. Die Welle trägt an dem einen Ende das Schwungrad, welches zugleich Betriebsriemscheibe ist, an dem anderen Ende aber eine kleine Kubelwarze, welche mittelst Lenkstange die Speisepumpe bewegt. Außerdem befindet sich auf dieser Welle eine kleine Riemscheibe l zur Bewegung des Regulators, und ein Excentric m für den Vertheilungsschieber des Dampfes.

Die Geradführung und der Cylinder befinden sich auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte N. Die erstere ist in einfachster Weise construirt, indem nämlich die Führungsstelle des Kreuzkopfes schwalbenschwanzförmig gestaltet ist, und zwischen verstellbaren Prismen n sich bewegt. Der im Cylinder gehende Kolben der Maschine ist nach Art des Ramsbottom'schen Kolbens[96] mit vier Stahlringen construirt; letzterer zeichnet sich durch Einfachheit aus und hat sich auch bei diesen Maschinen trefflich bewährt.

[96] Man sehe über denselben dieses Journal Bd. CXXXV S. 166.

Digitized by Google

Der Regulator P ist über dem Cylinder aufgestellt und nach Art des Porter'schen Regulators[97] construirt. Die Lager der Regulatorwelle befinden sich in einem kleinen Gehäuse Q, woselbst auch die Uebertragung der Bewegung durch Kegelräder von der Riemscheibe p, die von der Hauptwelle aus bewegt wird, stattfindet. Der Regulator setzt bei Hebung oder Senkung der Kugeln durch den Hebel q ein in dem Cylinder R befindliches Glockenventil in Thätigkeit. Der Cylinder R, welcher auf dem Schieberkasten sitzt, steht durch das Rohr S mit dem Kessel in Verbindung und an ihm befindet sich auch das Dampfabsperrventil T, welches mittelst einer Zugkette bequem von unten gehandhabt werden kann. Das Rohr r führt den gebrauchten Dampf von der Maschine ab.

Die Expansion kann bei dieser Maschine je nach dem Kraftbedarf verändert werden. Als Vorrichtung dazu ist hier diejenige gewählt, bei welcher der Expansionsschieber von dem Vertheilungsschieber zeitweise mitgenommen, dann aber durch eine excentrische Scheibe festgehalten wird, während diese Scheibe für die verschiedenen Expansionsgrade durch Drehung verstellt werden kann. Diese Verstellung findet bei unserer Maschine durch eine Kurbel s (Fig. 1) statt, während die entsprechenden Expansionsgrade auf dem Bogen t vorgezeichnet sind. Die Expansionsgrade, welche durch einfache Verstellung der Kurbel erreicht werden können, sind: 1/8, 1/4, 1/3, 3/8 und 1; letzterer Grad wird nämlich beim Anlassen der Maschine benutzt.

Die einpferdigen Maschinen weichen in der Construction von der beschriebenen Maschine durch Folgendes ab: Die Feuerfläche wird hier nur durch die Röhren und den Deckel der Feuerbüchse gebildet, während die verticale Begrenzung derselben durch Fortführung des mit Chamottefütterung versehenen Gußstückes (A) gebildet ist. Der eigentliche Kessel ist auf dem erwähnten Deckel befestigt. Sämmtliche Maschinentheile befinden sich hier an einer Grundplatte, welche an dem erwähnten cylindrischen Gußstück (A) angebolzt ist, was hier geschehen konnte, da letzteres beim Betrieb kalt bleibt. Auch diese Maschinen arbeiten mit Expansion, jedoch nur mit einem einzigen Schieber, welcher so geformt und gestellt ist, daß dadurch das für die Praxis mögliche Maximum der Expansion erreicht wird. Der Regulator ist fortgelassen und wird nur auf besonderen Wunsch geliefert.

Die 2—3pferdigen Maschinen sind in Bezug auf Feuerung, Feuerbüchse und Kessel ebenso wie die beschriebene Maschine gestaltet;

---

97 Man sehe über die Vortheile desselben dieses Journal Bd. CLXVII S. 323.

Digitized by Google

wegen der geringen Höhe des Kessels konnten jedoch auch hier noch die sämmtlichen Maschinentheile an einer einzigen Grundplatte befestigt werden, welche an dem Kessel angebolzt ist. In Bezug auf Expansion und Regulator gilt dasselbe, was bei der einpferdigen Maschine gesagt wurde.

Die 7—8pferdigen Maschinen weichen in Bezug auf Feuerung, Feuerbüchse, Kessel und Anbringung der Maschinentheile an dem Kessel von der specieller beschriebenen Maschine nicht ab; auch gilt dasselbe von der Expansion der Maschine. Sie unterscheiden sich nur dadurch von der beschriebenen Maschine, daß die Hauptwelle mit zwei Schwungrädern versehen ist, und daß dieselbe den Regulator direct, und zwar mittelst Frictionsrädern treibt.

Die 10pferdigen Maschinen sind besonders mit Rücksicht der Anwendung beim Bergwerksbetrieb construirt, wo einerseits bequeme Verwendung von Gruskohlen und andererseits Umsteuerung der Maschinen nothwendig wird. Im Allgemeinen bildet diese Maschine schon mehr einen Uebergang zu den stationären Maschinen, indem der eigentliche Feuerraum hier ganz aus Mauerwerk gebildet und so auch zur Aufnahme eines Treppenrostes geeignet ist. Auf dieses Mauerwerk setzt sich die Feuerbüchse, welche die Röhren enthält, und der Kessel. Zur Aufnahme der auch hier aus einem Stück bestehenden Grundplatte, mit welcher sämmtliche Maschinentheile verbunden sind, sind hier an den Kessel drei schmiedeeiserne Bügel (ähnlich dem Bügel **M** in Fig. 1 und 4) genietet, welche jenes Gußstück in der Art aufnehmen, daß eine relative Bewegung zwischen ihm und dem Kessel stattfinden kann. Während die bisher erwähnten Maschinen in Bezug auf ihre Geradführung am vortheilhaftesten nach einer bestimmten Richtung (in Fig. 1 angegeben) arbeiten, ist diese für Umsteuerung eingerichtet und dem entsprechend auch Geradführung und Expansionsvorrichtung verändert worden. Der Regulator wird auch hier, wie bei der 7—8 pferdigen Maschine, direct von der Hauptwelle mittelst Frictionsrädern getrieben.

Die Fabrik gedenkt sich in nächster Zeit auch noch für die Herstellung von zwei stärkeren Maschinenarten, nämlich für 12 — 14- und 16—20 pferdige Maschinen einzurichten, welche nach gleichen Principien wie die bisherigen, aber mit je zwei Cylindern gebaut werden sollen. Wir geben zur Uebersicht die Hauptdimensionen und Preise der erwähnten Maschinen in einer Tabelle, und fügen der Vollständigkeit halber dieselben Daten auch für die letzterwähnten Maschinen bei.

Digitized by Google

Pferdestärken.	Dampfspannung in Atmosphären Ueberdruck.	Anzahl der Dampfcylinder.	Cylinderdurchmesser. Zoll.	Kolbenhube. Zoll.	Umdrehungen per Minute.	Durchmesser des Schwungrades. Fuß.	Heizfläche in Quadratfuß.	Ungefähres Gewicht. Ctr.	Preis der Maschine. Thlr.	Vergütung für Kesselbekleidung. Thlr.	Schornstein per laufenden Fuß Thlr.
1	5	1	3¾	6	120	2	20	25	480	20	1½
2 — 3	5	1	5¼	8	110	2½	36	35	600	35	1¾
4 — 5	4½	1	6½	12	80	3	50	45	900	50	2
7 — 8	4½	1	8	14	75	4	85	55	1200	65	2
10	4½	1	9½	16	65	4½	120	70	1600	75	2¼
12 — 14	4½	2	8	14	75	4	150	85	2100	100	2¼
16 — 20	4½	2	9½	16	65	4½	200	100	2700	100	2½

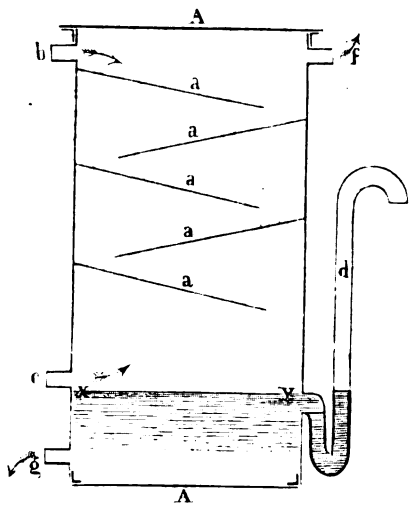
Vorwärmer werden bei Maschinen der in Rede stehenden Art nicht immer erforderlich seyn, da die Wärme des abgehenden Dampfes sich in vielen Fällen wird nützlicher zu anderen Zwecken benutzen lassen. Ist dieß nicht der Fall, so können bei Anbringung eines Vorwärmers in Bezug auf den Aufstellungsort der Maschine zwei Fälle eintreten: es kann dieser nämlich oft gewechselt werden müssen, oder nicht.

Im ersten Falle empfiehlt es sich, den Vorwärmer mit der Maschine zu verbinden, und wird dann für denselben folgende Construction angewendet: Das Steigrohr der Speisepumpe mündet in ein mit der Achse der Maschine paralleles Kupferrohr, das in den Kessel mündet und durch welches das Wasser getrieben wird. Das Kupferrohr ist von einem zweiten Rohr umgeben, und in den von beiden Rohren gebildeten ringförmigen Raum geht der abgehende Dampf der Maschine. Zwei von dem äußeren Rohre abgehende Rohre für den Dampf und das condensirte Wasser sind selbstverständlich vorhanden. [98]

Ist die Maschine als stationäre Maschine in Anwendung, so empfiehlt es sich mehr, den Vorwärmer in der Nähe der Maschine besonders aufzustellen, wobei dann die Handpumpe, außer ihrem besonderen Zweck, zum continuirlichen Speisen des Kessels mit warmem Wasser benutzt werden kann. Der Vorwärmer hat dann folgende Construction:

98 Man sehe über einen ähnlichen Apparat dieses Journal Bd. CLIV S. 232.

Digitized by Google



Er besteht für Maschinen mittlerer Stärke aus einem, aus Eisenblech hergestellten cylindrischen Behälter A von etwa 5 Fuß Höhe und $2^1/_2$ Fuß Durchmesser. Im oberen Theile desselben sind fünf geneigte Platten a gelegt, von deren jeder ein Stück abgeschnitten ist, so daß eine Communication dieses Raumes mit dem unteren hergestellt wird. Bei b tritt das aus der Maschinenpumpe kommende kalte Wasser, bei c der abgehende Dampf aus der Maschine in den Apparat. Wasser und Dampf begegnen sich in entgegengesetzter Richtung, ein Theil des letzteren wird condensirt und das warme Wasser sammelt sich in dem Apparat bis zu einer gewissen Höhe xy. Um das Wasser auf dieser Höhe zu erhalten, dient das Ablaufrohr d. Der Dampfaustritt geschieht durch das Rohr f, und g am unteren Theile des Gefäßes ist das Rohr, von welchem aus das warme Wasser nach dem Kessel gefördert wird. Dasselbe geschieht hier, wie bereits erwähnt, mittelst der Handpumpe. Diese ist nämlich für diesen Zweck so construirt, daß sie von Hand mittelst einer, an einer Riemscheibe sitzenden Kurbel bewegt werden kann, und zwei Saugröhren hat, wovon die eine nach unserem Vorwärmer geht. Für den gewöhnlichen Betrieb läßt man nun jene Riemscheibe von der Maschine treiben.

Der Nutzeffect der in Rede stehenden Maschinen ist zwar durch correcte Versuche noch nicht festgestellt worden, jedoch hat sich bei mehreren Maschinen mittlerer Stärke als sicher herausgestellt, daß sie leer, bei normaler Geschwindigkeit, mit 5 Pfund Ueberdruck im Kessel arbeiten; und dieß möchte einstweilen, anderen Resultaten gegenüber, Zeugniß genug davon geben, daß die Maschinen sowohl in jeder Beziehung vortheilhaft construirt als auch sehr gut gearbeitet sind.

Digitized by Google

XCVI.

Gekuppelte Dampfkessel in der französischen Abtheilung der Pariser Industrie-Ausstellung.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1867, S. 51.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Figur 7—10 stellen zwei Dampfkessel dar, welche zum Betrieb der Maschinen in der Pariser Industrie-Ausstellung verwendet werden. Dieselben sind aus der rühmlich bekannten Fabrik von Chevalier und Duvergier in Lyon hervorgegangen und ihre Construction bietet mehrere beachtenswerthe Punkte dar.

Fig. 7 ist ein Längenschnitt des in Fig. 8 mit B bezeichneten Kessels;

Fig. 8 stellt die Kessel A und B im Grundriß dar;

Fig. 9 ist ein Längenschnitt des Kessels A;

Fig. 10 ist ein Querdurchschnitt durch die Kessel A und B.

Der Kessel A besteht, wie aus Fig. 10 ersichtlich ist, aus einem röhrenförmigen Hauptkessel a mit innerer Feuerung; ferner aus zwei unter demselben gelegenen Vorwärmern b und b', und aus einem mit dem Hauptkessel durch zwei Verbindungsstutzen vereinigten Dampfbehälter c.

Innerhalb des Hauptkessels a sind, wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, in der Feuerbüchse g zwei Rostfeuerungen angebracht, welche durch das Mittelstück d von einander getrennt sind. In die erwähnte Feuerbüchse mündet eine Anzahl gebogener Siederöhren f, f, die mit ihrem anderen Ende in einen den Kessel umgebenden gemeinschaftlichen Rauchcanal h ausmünden, welcher mit dem Rauchfange F durch den Canal A in Verbindung steht.

Die durch den Verbrennungsproceß erzeugten Heizgase streichen daher zuerst durch die Siederöhren f, f, umkreisen alsdann den Hauptkessel a und nehmen, bevor sie in den Rauchfang F einmünden, ihren Weg um die beiden Vorwärmer b und b'.

Der Kessel B, dessen äußere Anordnungen im Allgemeinen mit denen des Kessels A übereinstimmen, hat nur eine Feuerung.

Wie man aus Fig. 7 ersieht, reicht die Feuerbüchse g dieses Kessels, im Gegensatze zu derjenigen des Kessels A, nicht ganz durch den Kessel a hindurch. Auch fallen hier die gebogenen Röhren f, f (Fig. 9) hinweg

Digitized by Google

und werden durch gerade Siederöhren (Fig. 7) ersetzt, welche mit ihrem vorderen Ende in einer kurzen Rauchkammer i ausmünden.

Die Heizgase durchstreichen, nachdem sie die Heizröhren f verlassen, erstlich die Heizcanäle welche den Hauptkessel a umgeben, stürzen sich alsdann nach unten, umkreisen daselbst die in besondere Rauchcanäle eingemauerten beiden Vorwärmer und treten durch den Canal B in den Rauchfang.

Da die Rauchcanäle der beiden Kessel in gesonderten Canälen A und B zu dem Rauchfange gelangen, so können diese Kessel sowohl gemeinschaftlich als auch jeder einzeln in Betrieb genommen worden.

Jeder dieser Kessel hat eine nominelle Kraft von 40 Pferdestärken. Der mit A bezeichnete hat eine Heizfläche von 65 Quadratmetern, während der Kessel B eine solche von 67 Quadratmetern hat.

XCVII.

Riedel's selbstthätiger Kesselspeiser.

Aus der deutschen Ausstellungszeitung, Nr. 37.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

So lange es Dampfmaschinen gibt, ist das Bestreben vorhanden gewesen, selbstthätige Kesselspeisevorrichtungen zu construiren, d. h. solche Apparate, welche ohne Hülfe von Druckpumpen, allein durch die directe Wirkung des Dampfes im Kessel, das Speisewasser demselben zuführen, sobald sich Mangel an solchem einstellt. Bei Kesseln mit niederem Druck, wie sie in den Anfängen des Dampfmaschinenbaues üblich waren, bot die Sache keine weiteren Schwierigkeiten dar; größere Schwierigkeiten stellten sich aber der Construction von Apparaten entgegen, welche denselben Zweck bei Hochdruckkesseln erfüllen sollten, da hier die Benutzung des Wassersäulendruckes ihre Grenzen fand. Die meisten der wirklich construirten Vorrichtungen waren theils zu complicirt, theils zu theuer in der Anschaffung und meist fehlte es auch an einem äußerlich leicht in die Augen fallenden Zeichen der richtigen Functionirung des Apparates.

In der amerikanischen Abtheilung der Pariser Ausstellung findet sich nun ein selbstthätig wirkender Kesselspeiseapparat, der alle anderen zu gleichem Zweck erfundenen Vorrichtungen übertreffen und bei dessen Anwendung ein Mangel oder Ueberfluß an Wasser im Kessel nicht stattfinden können soll, da er demselben die nöthige Wassermenge in dem

Digitized by Google

Maaße zuführt als die Verdampfung es erfordert, also stets den normalen Wasserstand erhält. Es kann dieser Apparat zugleich mit Hülfe eines Hubzählers die während eines gegebenen Zeitraumes durch ihn in den Kessel eingeführte Wassermenge mit Sicherheit selbstthätig registriren.

In Fig. 5 ist dieser von einem in Amerika wohnenden Deutschen, G. A. Riedel, erfundene Apparat in perspectivischer Ansicht dargestellt. Der Ballonrecipient A ist an dem Hebel E befestigt und bildet mit demselben ein Scharnier. Der Hebel stützt sich auf die Rolle D und trägt das Gegengewicht C. Die beiden Röhren B und S, am unteren Theil des Ballons befestigt, sind durch ein Querstück verbunden, welches als Drehachse und zugleich als Leitungsverbindung der Röhren S und W dient. Das Dampfrohr S beginnt in der Höhe des Recipienten A und endet auf der Höhe des Wasserspiegels im Kessel. Das Speiserohr B endet im Kessel unterhalb des normalen Wasserstandes und hat seinen Anfang auf dem Boden des Recipienten A. Das Wasserzuführungsrohr W steht mit dem Wasservorrathsbehälter in directer Verbindung; bei L', L'' und W' sind Ventile angebracht. Auf dem Recipienten befindet sich ein Lufthähnchen. Bei P ist eine Vorrichtung angebracht, um ein zu starkes Aufschlagen des Apparates nach der einen oder der anderen Seite hin zu verhindern.

Der Apparat wirkt nun in folgender Weise: Wird der Lufthahn geöffnet, so strömt aus dem höher gelegenen Reservoir Wasser in den Recipienten A, füllt denselben an und der ganze Apparat nimmt die in der Zeichnung angegebene Normalstellung ein, d. h. die Ventile der Röhren B und S bei L' und L'' sind geöffnet, das Ventil W' des Rohres W ist geschlossen; sinkt nun der Wasserstand unterhalb des Endes des Rohres S, so wird der Dampf durch dieses Rohr in den Recipienten A treten, das Wasser, vermöge seiner eigenen Schwere, strömt nach dem Kessel und der Recipient füllt sich mit Dampf. Hierdurch leichter geworden, wird derselbe durch das Gegengewicht C in die Höhe gehoben, der Apparat nimmt alsdann die durch die punktirten Linien angedeutete Stellung wieder ein. Die Ventile bei L' und L'' sind nun geschlossen und das Ventil bei W geöffnet. Der durch Condensation des im Recipienten enthaltenen Dampfes gebildete leere Raum wird durch das bei W einströmende Wasser nunmehr wieder gefüllt; dadurch schwerer geworden, nimmt der Recipient seine frühere Stellung wieder ein; W' wird geschlossen, L' und L'' werden geöffnet. Sinkt nun der Wasserstand abermals tiefer, so beginnt dasselbe Spiel von Neuem. Die Anordnung der Rolle D, unter dem Hebel E, sichert ein genaues Functioniren des Apparates. Da die Drehungsachse des Ballons in der Mitte

Digitized by Google

des querliegenden Rohrverbindungsstückes sich befindet, so werden die Hebelarme von A und C bei dem Spielen des Apparates abwechselnd länger oder kürzer, wodurch ein Stehenbleiben von E in der horizontalen Lage verhindert wird; das Oeffnen und Schließen der Ventile L, L" und W' wird daher stets mit einem gewissen Ueberschuß an Kraft und durch einen gelinden Stoß erfolgen, wodurch etwaige Reibungswiderstände hinreichend überwunden werden.

Ueberall da, wo durch das Gesetz zwei von einander unabhängig wirkende Kesselspeiseapparate vorgeschrieben sind, wird man zur Erprobung der Güte der Riedel'schen Vorrichtung, die in Amerika bereits eine große Verbreitung gefunden hat, gut thun, denselben mit anzuwenden. Erfüllt der Apparat, was er verspricht, so ist ein weiterer Schritt zur Verhinderung derjenigen Kesselexplosionen geschehen, die ihren Grund im Wassermangel finden.

Die Maschinenfabrik von C. Kesseler und Sohn in Greifswald hat von dem Erfinder die Patentrechte für Deutschland übernommen und wird die Apparate nach den Angaben desselben, mit weiteren Verbesserungen versehen, anfertigen.

XCVIII.

Oekonomischer Schmierapparat für Lager, Schieber ꝛc., von J. de la Coux in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 341.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Dieser auf der Pariser Industrie-Ausstellung befindliche Apparat, welcher sich durch seine Einfachheit vor anderen auszeichnet, ist in Fig. 15 im Verticalschnitt dargestellt. Er besteht aus einem Behälter A von dickem Glas. An der unteren offenen Seite ist dieser Behälter mit einem messingenen Schraubreife a versehen, über welchen sich ein messingener Deckel b schraubt und eine zwischengelegte Lederscheibe dicht anzieht; im Centrum dieses Deckels ist eine Röhre b befestigt, deren eines Ende in das zu schmierende Lager gesteckt wird, während das andere Ende dieser Röhre in den Oelbehälter A hineinragt; diese Röhre ist mit zwei kleinen Oeffnungen versehen, deren obere o den Abzug der Luft in den Oelbehälter vermittelt, während die untere o' dem Oele den Austritt aus dem Behälter gestattet.

Digitized by Google

Wenn die zu schmierende Achse sich in Bewegung befindet, so dringt das Oel, welches durch diese Bewegung angesaugt wird, durch die Oeffnung o' aus dem Behälter heraus und wird durch Luftblasen ersetzt, welche durch das Loch o in den Oelbehälter eintreten. Sobald die Bewegung der Achse unterbrochen wird, hört auch der Oelzufluß auf. Derselbe wird erst dann wieder hergestellt, wenn ein Paar Umdrehungen des Achsschenkels erfolgt sind. Der weitere Oelzufluß wird dann stets im Verhältniß zu der Umdrehungsgeschwindigkeit der Achse erfolgen.

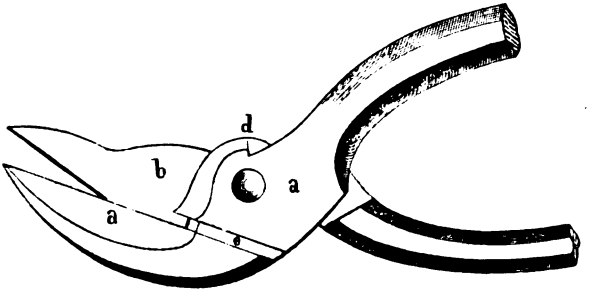
Da das Oelgefäß aus Glas besteht, so sieht man es sofort, wenn kein Oel mehr in demselben vorhanden seyn sollte.

XCIX.

Ueber verbesserte Blechscheren; von Professor C. H. Schmidt in Stuttgart.

Mit einer Abbildung.

Beistehender Holzschnitt stellt eine Blechschere dar, welche gegen die bisher angewandten Scheren so viele Bequemlichkeiten bietet, daß zu erwarten steht, es werde sich dieselbe bald allgemein einführen. Mit



der gewöhnlichen Schere lassen sich bekanntlich lange Schnitte nur sehr unbequem und unsicher machen, denn es muß das Blech stets nach oben oder unten umgebogen werden, wenn überhaupt das Schneiden möglich seyn soll. Um dieses lästige Umbiegen zu vermeiden, ist in dem einen Schneidbacken a eine Nuth e angebracht, deren Grund in Einer Ebene mit der vorderen Fläche des zweiten Schneidbackens b liegt. Der eine Theil des geschnittenen Bleches tritt in diese Nuth ein und die Schere erhält dadurch eine so sichere Führung, daß der längste Schnitt ohne alle Schwierigkeiten ausgeführt werden kann. Die Scheren treten immer

Digitized by Google

paarweise in symmetrischer Form auf, für einen rechts und für einen links von der Blechtafel abzuschneidenden Streifen. Außerdem sind bei d noch zwei kleine Backen angebracht, welche zum Drahtabzwicken dienen.

Einige Stück dieser neuen Scheren sind für das Musterlager der kgl. Centralstelle in Stuttgart von Hrn. Hermann Findeisen in Chemnitz bezogen worden. Die Preise sind folgende:

Länge der Schere	6	7	8	9	12 Zoll
Preis per Stück	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{6}$	$2\frac{1}{3}$	5 Thaler.

(Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 30.)

C.

Mahlgänge mit rotirendem Bodenstein.

Abweichend von der bisherigen Anordnung der Mahlgänge hat man in neuerer Zeit begonnen, den Bodenstein statt des Obersteines zu bewegen. Besonders haben seit circa 20 Jahren die Franzosen dieser Construction ihre Aufmerksamkeit gewidmet und manches Beachtenswerthe darüber festgestellt.

Es bietet diese Anordnung in der That manche Vortheile, welche sie werth erscheinen läßt, ihr hier einige Worte zu widmen.

Betrachten wir die gewöhnliche Anordnung mit rotirendem Oberstein, so finden wir, dem Mahlprocesse folgend, das Auge des Obersteins durch die Haue zum Theil versperrt, wodurch die Mahlgutzuführung mehr oder weniger beeinträchtigt werden muß. Wir finden ferner, daß das Mühleisen, welches den Oberstein vermittelst der Haue trägt, seine letzte Unterstützung im Bodensteine in einem Halslager (Büchse genannt) hat, demnach nicht eine directe Unterstützung am Mühlengerüste erhält und erhalten kann und bei einer Lageveränderung des Bodensteines (noch so geringfügig) stets eine Veränderung der Stellung des Mühleisens eintritt. Das Abrüsten eines Mahlganges mit rotirendem Oberstein bietet durch das Losbrechen der Haue (falls eine feste Haue angewendet), immer einige Schwierigkeiten; wie sich noch mehrere Nachtheile auffinden lassen, welche die Anordnung mit rotirendem Oberstein mit sich bringt.

Wie schon gesagt, bietet ein rotirender Unterstein mehrfache Vortheile, welche sich in folgende Punkte, nämlich:

1) Wegfallen der Steinbüchse;

2) obere Unterstützung des Mühleisens am Mühlengerüst;

Digitized by Google

3) vollständiges Freiwerden des Läuferauges zum Zwecke der Mahlgutzuführung;
4) wesentliche Erleichterung des Unterziehens des Mahlguts;
5) besseres Auswerfen des verarbeiteten Mahlgutes;
6) leichtere Herstellung einer entsprechenden Dichtung zu Zwecken der Ventilation, und
7) leichteres Abrüsten der Ganges

fassen lassen.

Die Steinbüchse erfordert stets eine mehr oder weniger complicirte Construction und muß deßhalb ihr Wegfall mit um so größerer Freude begrüßt werden, als es bei der Anordnung mit rotirendem Bodensteine möglich wird, sie durch ein einfaches Zapfenlager zu ersetzen.

Wie bereits erwähnt, hat das Mühleisen in der Büchse keine gesicherte Stellung, da der Bodenstein, in dessen Auge sie sich befindet, durch Stellschrauben bewegt werden kann. Eine Anordung, die das Wegfallen der Büchse möglich macht, gibt daher gleichzeitig dem Mühleisen eine gesichertere Stellung; diese gesicherte Stellung aber wird bewirkt durch die directe Unterstützung des Mühleisens am Mühlengerüst.

Da bei der Anordnung des rotirenden Bodensteines der Oberstein sich vollständig passiv verhält, d. h. nur über dem Bodenstein aufgehangen ist, so gewährt dessen Läuferauge dem Mahlgute den ungehindertsten Eintritt, und da dasselbe gleich auf den rotirenden Boden fällt, so vertheilt es sich auch auf demselben besser, es wird besser ausgearbeitet. Auch wird das Mahlgut von dem rotirenden Bodenstein besser ausgeworfen. Durch den Wegfall der Haue, sowie durch das Entbehrlichwerden des Steinrandes und ferner dadurch, daß das Mühleisen nicht mehr bis über die Mitte des Obersteines, sondern nur bis zu derselben Höhe des Untersteines reicht, ist das leichtere Abrüsten des Ganges, welches ein rotirender Bodenstein mit sich bringt, hinlänglich erklärt.

Als letzter Punkt sey endlich noch die leichtere Herstellung einer entsprechenden Dichtung zu Zwecken der Ventilation erwähnt, welcher Vortheil nicht zu gering anzuschlagen ist, da durch die Ventilation nicht nur die Leistungsfähigkeit der Steine wesentlich erhöht, sondern auch das Mahlgut während des Mahlens gekühlt und ausgetrocknet wird.

Trotz dieser Vorzüge des rotirenden Bodensteines darf doch auch der Nachtheil nicht vergessen werden, welchen diese Anordnung mit sich führt. Es ist nämlich bei dieser Anordnung die Anwendung der Balancirhaue nicht statthaft.

Digitized by Google

Jedenfalls verdient diese Anordnung die Aufmerksamkeit der Fachgenossen und Mühlenbauer, welche hierdurch darauf hingelenkt werden soll.

(Die Mühle.)

CI.

Texier's Achsbüchse für Wagenräder.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 339.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Mechaniker E. Texier in Nantes hat eine Achsbüchse construirt und sich in Frankreich vor einigen Jahren patentiren lassen, aus welcher das Schmiermaterial nicht ausfließen kann; dieselbe hat in der Praxis den besten Erfolg aufzuweisen.

Diese Achsbüchse ist in Fig. 12 im Längenschnitt dargestellt. Sie besteht aus einer Hülle A, welche aus Gußeisen, Schmiedeeisen oder Bronze hergestellt werden kann, im Inneren ausgebohrt und mit einer Vertiefung a versehen ist, die zur Aufnahme des Schmiermaterials dient. An ihrem äußeren Ende ist diese Büchse bei A' mit einem Gewinde versehen, welches zur Aufnahme des Schutzdeckels B bestimmt ist.

In die Hülse A paßt ein genau abgedrehter Cylinder c, welcher die Achse N umschließt und ebenfalls aus Bronze, Guß- oder Schmiedeeisen hergestellt werden kann. Dieser Cylinder C ist mit einer Anzahl Oeffnungen c versehen, welche das zum Schmieren der Achse N bestimmte Fett zufließen lassen. Er wird mit Hülse der Schrauben d mit der Büchse A unwandelbar verbunden.

Um die Büchse mit der Radnabe so zu vereinigen, daß sie sich in derselben nicht drehen kann, sind an ihr die Rippen n angegossen.

Die Mutter P und das Stück Q endlich dienen, um das Rad so mit der Achse zu verbinden, daß letztere nicht aus dem Rade herausfallen kann.

Digitized by Google

CII.

Metallener Fässerverschluß von Buisseren und Vargas.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 328.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die Genannten ließen sich in Frankreich einen metallenen Faßverschluß patentiren, welcher vollkommene Sicherheit bietet und sich mit Leichtigkeit an Fässern und Tonnen jeder Art anbringen läßt.

Dieses System leistet sowohl für das Probiren, wie auch für den Transport und den Gährungsproceß des Weines die ersprießlichsten Dienste. (Man kann in die Fässer nach Belieben soviel Luft einführen, als man in jedem Falle für geeignet hält.)

Für den Transport des Fasses verschließt man die Oeffnung desselben durch einen Schraubenpfropf; der metallene Körper, in welchem dieser Pfropf angebracht ist, wird in das Spundloch des Fasses eingeschraubt. Um das Faß auf seinem Lager neigen oder auf kurze Entfernungen transportiren zu können, ist in dem Körper des Spundes ein Kugelventil angebracht, welches in diesem Falle das zur Aufnahme des Schraubenpfropfes bestimmte Loch absperrt.

Fig. 11 stellt den metallenen Spund im Verticalschnitt in halber natürlicher Größe dar. Der metallene Körper B ist an seiner äußeren etwas conischen Seite auf seine ganze Höhe mit einem Schraubengewinde versehen und hat in seinem Inneren eine durchgehende Oeffnung, in welcher ebenfalls ein Schraubengewinde eingeschnitten ist, das zur Aufnahme des Schraubenpfropfes A dient. An dem unteren Ende des Körpers B sitzt ein Ventilkorb C, welcher die den Dienst einer Klappe versehende Kugel D trägt, die hier den Zweck hat, die Oeffnung o abzuschließen, wenn der Pfropf A entfernt ist und das Faß mehr oder weniger bewegt oder geneigt werden soll.

Die Vereinigung des Korbes C mit dem Spundkörper B geschieht in folgender Weise. Die vier Theile des Korbes vereinigen sich zu einem Ringe b, welcher mit einer um denselben laufenden eingedrehten Rinne versehen ist. Der über dieser Rinne stehen bleibende ringförmige Rand wird an den diametral gegenüberliegenden Seiten seines Umfanges so ausgeschnitten, daß zwei Vorsprünge übrigbleiben, welche in zwei diesen ähnliche Ausschnitte passen, die in gleicher Weise in dem Körper des Spundes B angebracht sind. Der Ring b wird nun mit seinen beiden Vorsprüngen in die in dem Körper B befindlichen Ausschnitte einge-

Digitized by Google

schoben und durch eine Seitenbewegung mit diesem in ähnlicher Weise verbunden wie das Bajonnet eines Gewehres an letzterem befestigt wird.

Der Spundkörper ist so gegossen, daß die Oeffnung in seinem oberen Ende ein viereckiges Loch bildet, in welches die vier Zähne eines Schlüssels passen, mittelst dessen man ihn in das zu seiner Aufnahme bestimmte Loch schraubt. Das andere Ende des erwähnten Schlüssels hat eine dem Kopf des Schaubenpfropfes A entsprechende Form, und dient dazu, diesen ein- oder auszuschrauben.

Der Schraubenpfropf A steht nicht über den Rand des Spundkörpers vor, und kann daher beim Transport des Fasses nicht beschädigt werden.

Wenn der Spund befestigt und der Pfropf A ausgeschraubt ist, kann das Faß in jedem Sinne bewegt werden, ohne daß man einen Verlust von Flüssigkeit befürchten müßte, da die Kugel D, in ihren Bewegungen der Neigungsrichtung des Fasses stets folgend, sich auf die centrale Oeffnung o auflegt und diese hermetisch verschlossen erhält.

CIII.

Vasse's Löthlampe.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 329.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Löthlampe des Fabrikanten Vasse in Paris unterscheidet sich von den bisher gebräuchlichen nur dadurch, daß an derselben eine Vorrichtung angebracht ist, mittelst deren man die Stellung der Flamme leicht von unten nach oben oder von oben nach unten richten kann, ohne die Lampe selbst zu neigen.

Fig. 13 ist ein Verticalschnitt dieses Apparates und Fig. 14 zeigt denselben im Grundriß.

A ist die Hülle oder der Mantel der Lampe, an dessen hinterer Seite die beiden Handhaben b und b' so angebracht sind, daß sie sich in den Scharnieren j bewegen können, was den Vortheil gewährt, daß die Lampe beim Transporte weniger Raum beansprucht.

In dieser Hülle sitzt oben das Reservoir B. Dasselbe ist an seiner höchsten Stelle mit einem Sicherheitsventile e versehen, welches durch eine innen befestigte Spiralfeder niedergehalten wird.

Digitized by Google

Dieses Ventil sitzt in einem Stücke d, welches sich behufs des Nachfüllens von Spiritus ꝛc. abschrauben läßt.

Auf dem Boden des Mantels A ist die Weingeistlampe L eingeschoben. Diese dient zur Erwärmung des in dem Gefäße B befindlichen Spiritus ꝛc. und zur Entzündung der Löthflamme.

Der in dem Behälter B erzeugte Dampf gelangt durch das Rohr c nach dem an dessen unterem Ende befindlichen Blasröhrchen x. Letzteres ist so mit der Röhre c verbunden, daß es mittelst der an seinem hinteren Ende angebrachten Stange a in verticaler Richtung auf- und abwärts bewegt werden kann. Die Stange a geht durch eine schlitzförmige Oeffnung a' des Mantels A hindurch und kann so mittelst eines Fingers der die Lampe haltenden Hand dirigirt werden.

Um die Lampe L aus dem Mantel A herauszubringen, braucht man nur an dem Ringe l zu ziehen; man kann sie dann leicht wieder mit Weingeist füllen, den Docht wechseln ꝛc.

CIV.

Selbstwirkender Luftzugregulator für Heizungen aller Art, erfunden von Hütteningenieur G. Asmus.

Mitgetheilt von der königl. Hüttenverwaltung Wasseralfingen im württembergischen Gewerbeblatt, 1867, Nr. 31.

Mit einer Abbildung.

Zum Zwecke der Brennmaterialersparniß sind bekanntlich schon die verschiedensten Vorrichtungen vorgeschlagen und angewendet worden, die ihre Aufgabe auf die mannichfaltigste Weise zu erreichen suchen. Nur wenige dieser neuen Erfindungen aber haben sich bis jetzt eine genaue Regulirung des Luftzutrittes zur Aufgabe gemacht, obgleich eine solche zu den wesentlichsten Bedingungen einer vollkommenen Feuerung gehört.

Die einer Feuerung zugeführte Luftmenge soll in directem Verhältniß zu der Menge des Brennmaterials stehen, das in derselben verbrannt wird.

Ueberschuß an Luft mindert den Heizeffect des Brennmaterials, indem ein Theil der erzeugten Wärme nutzlos zur Erwärmung der überschüssigen Luft verwendet wird; ungenügender Luftzutritt verursacht gleichfalls Verluste durch Rauchbildung. Eine Feuerung wird also die beste

Digitized by Google

Leistung geben, wenn sie zu jeder Zeit gerade die richtige Luftmenge zugeführt erhält. Da auch der geübteste Heizer nicht im Stande ist, mit einer Klappe oder sonstigen Vorrichtung allen Schwankungen des Feuers zu folgen, so ist der große Vortheil einleuchtend, den ein Apparat bieten muß, der diese Regulirung selbstthätig versieht.

Ein solcher ist nun von Hrn. Ingenieur G. Asmus erfunden und wir sind in der Lage, über denselben einiges Nähere mitzutheilen.

Wenn wir eine für sich bestehende Feuerungsanlage, bei der die Dimensionen des Rostes, der Feuerzüge und des Kamins in richtigem Verhältniß zu einander stehen, voraussetzen, so wird die Stärke des durch den Kamin hervorgebrachten Zuges von der Lebhaftigkeit der Verbrennung abhängen.

Der Zug wird stärker, je lebhafter die Verbrennung und umgekehrt wird bis zu einem gewissen Grade die Verbrennung um so lebhafter, je stärker der Zug. Hieraus folgt, daß sich, so lange Brennmaterial auf dem Rost vorhanden ist und das Feuer sich selbst überlassen bleibt, Zug und Lebhaftigkeit der Verbrennung fortgesetzt steigern werden, und diese Steigerung wird schließlich so weit gehen, daß die gewünschte Wärme-Entwickelung bedeutend überschritten wird. Man wird genöthigt seyn, das Feuer eine Zeit lang etwas abgehen zu lassen, um hierdurch die unverhältnißmäßige Steigerung wieder auszugleichen, was aber eine sehr primitive Art der Regulirung genannt werden muß.

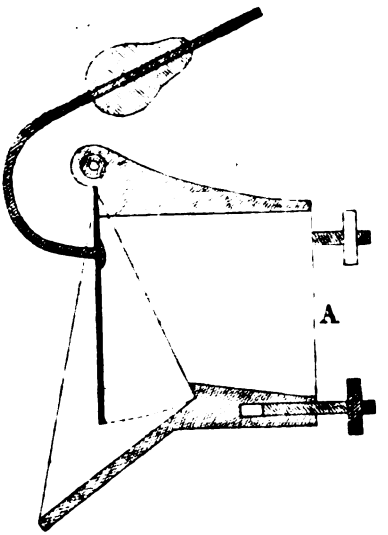
Bei dem Apparat von Asmus nun wird die Steigerung des Luftzuges selbst dazu benutzt, den Luftzutritt zu unterbrechen, sobald die Verbrennung lebhafter zu werden beginnt, als dieß gewünscht wird, und dadurch ohne jeden Aufwand von Mühe außer Ersparniß an Brennmaterial und Bewahrung der Feuerungstheile vor Beschädigung durch Ueberhitzung der große Vortheil einer gleichmäßigen Heizung erreicht. Mittelst dieses Apparates ist es z. B. möglich, das Feuer in einem Zimmerofen so zu reguliren, daß, sobald durch das Anheizen die gewünschte Temperatur im Zimmer erreicht ist, nicht mehr Wärme erzeugt wird als erforderlich ist, um die Temperatur constant zu erhalten.

Der Ofen wird dabei nie zu sehr erhitzt, es wird kein Brennmaterial unnütz verschwendet, die so gefährlichen Abschlußvorrichtungen zwischen Ofen und Kamin, die Ofenklappen, werden entbehrlich und, was die Hauptsache ist, die Bewohner sind fast aller Mühe überhoben und vor der namentlich bei Steinkohlen- und Kohks-Oefen so lästigen Hitze geschützt.

Die Einrichtung des Apparates ist aus nebenstehender Zeichnung leicht ersichtlich.

Digitized by Google

Wird das Ende A des Apparates mit dem Raum unter dem Rost einer Feuerung, zu welcher die Luft sonst nirgends Zutritt hat, in Verbindung gebracht, so wird, vermöge der Wirkung des Kamins der Feuerung, durch den kegelförmigen Ansatz ein mehr oder weniger starker Luftstrom eindringen. Die Klappe, welche vertical herunterhängt, wenn kein Zug stattfindet und somit von dem nach innen abwärts geneigten Anschlag absteht, wird den Luftstrom so lange an sich vorüberziehen lassen, bis dessen Geschwindigkeit, resp. Druck so wächst, daß sie von demselben fortgerissen wird. Je stärker der Zug, um so mehr nähert sich die Klappe der Oeffnung und vermindert den Luftzutritt, bis sie endlich dieselbe



und damit den Luftzutritt vollständig abschließt. Während dieses Zustandes wird die Temperatur im Inneren der Feuerung allmählich abnehmen und endlich an dem Punkt angelangen, wo durch den äußeren Luftdruck die Klappe nicht mehr an die Oeffnung angedrückt und somit der Weg für die Luft wieder frei wird, die auch sofort wieder anfängt einzudringen, bis ihr die Bahn von Neuem verlegt wird. Das an der Klappe angebrachte kleine verschiebbare Gewicht macht es möglich, ihre Empfindlichkeit zu reguliren und man hat es somit ganz in der Gewalt, durch das Spiel der Klappe der Feuerung den Bedarf an Luft zuzumessen, welcher der verlangten Leistung entspricht.

Es ist einleuchtend, daß der gedachte Apparat sich für alle Arten von Feuerungen eignet.

Indem wir auf diese eben so sinnreiche als für die Vervollkommnung der Feuerungsanlagen wichtige Erfindung aufmerksam machen, bemerken wir zugleich, daß die besprochenen Apparate auf dem königl. württembergischen Hüttenwerke Wasseralfingen, welches das Erfindungspatent käuflich erworben hat, gefertigt werden und von dort in verschiedenen Größen bezogen werden können.

Digitized by Google

CV.

Ueber Leroy und Durand's Verbesserungen in der Stearinkerzen-Fabrication, insbesondere deren selbstthätiges elektrisches Pyrometer zur Regulirung der Temperatur des überhitzten Dampfes für die Destillation der Fettsäuren; von F. Moigno.

Aus Les Mondes, t. XIV p. 190; Mai 1867.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Diese erst im Jahre 1858 gegründete, auf dem Gebiete der Gemeinde von Gentilly, Bicêtre gegenüber gelegene großartige Fabrik nimmt einen Flächenraum von 40000 Quadratmetern ein. In derselben wird betrieben: 1) das Auslassen oder „Schmelzen" des Talges; 2) die Fabrication der Talglichter; 3) die Stearinkerzenfabrication und 4) die Seifenfabrication. Der zu den verschiedenen Manipulationen sowie zum Betriebe zweier Maschinen erforderliche Dampf wird von sieben Generatoren geliefert, welche 300 Pferdekräfte repräsentiren. Die ganze Fabrik beschäftigt 400 Arbeiter, welche im Durchschnitte jährlich 300 Tage für einen Lohn von 4 Frcs. der Mann und 1 Frc. 75 Cent. bis 2 Frcs. die Frau arbeiten. Eine Hülfscasse gewährt einem jeden von ihnen Baarunterstützungen, sowie in Krankheitsfällen unentgeltliche ärztliche Behandlung und Arzneimittel. — Die Fabrik vermag täglich zu liefern: 15,000 Kilogr. geschmolzenen Talg; 11,000 Kilogr. Talgkerzen; 20,000 Kilogr. Fettsäuren; 8000 Kilogr. Stearinsäurekerzen; 60,000 Kilogr. Seife von verschiedenen Sorten. Sie kauft von den in Paris und innerhalb der Bannmeile wohnenden Fleischern jährlich ungefähr 4 Mill. Kilogrm. Talg auf, ein Viertheil der Gesammtproduction des Seinedepartements, und importirt überdieß aus Rußland, sowie aus Nord- und Südamerika große Mengen Talg und aus den Küstenländern Afrikas für 2 Millionen Frcs. Palmöl. Dagegen verkauft die Fabrik jährlich für mehr als 10 Millionen Frcs. Waare.

Das Ausschmelzen des Talges.

Beim Ausschmelzen des Talges werden bekanntlich zwei Methoden befolgt, nämlich entweder das Schmelzen mit Zurücklassung von Grieben oder das Schmelzen unter gleichzeitiger Behandlung mit Schwefelsäure. Bei dem ersteren Verfahren werden die Rohsubstanzen in einem Kessel über freiem Feuer erhitzt, indem der Arbeiter die Masse umrührt und so die Einwirkung der Wärme befördert; die Feuergefährlichkeit dieser

Digitized by Google

Manipulation ist so groß und der bei derselben sich entwickelnde Geruch ist so widrig, daß die Sanitätsbehörden in Frankreich die Anwendung des Verfahrens innerhalb der Städte verboten haben. Im Jahre 1818 empfahl der berühmte Darcet die Einführung einer fast ganz unschädlichen Methode zum Talgschmelzen, welche einen ebenso guten, aber gleichzeitig weißeren Talg, und zwar in reichlicherer Menge, beinahe ohne jede Entwickelung übler Gerüche gibt. Zu diesem Zwecke wird der Rohtalg in einem durch Schwefelsäure sauer gemachten Bade in verschlossenen, doppelwandigen Kesseln geschmolzen, in welche man Dampf eintreten läßt, so daß die Temperatur auf 103 bis 110° C. erhöht wird. Allein kaum glaublicher Weise war noch im Jahre 1832, also lange Zeit nach Darcet's Erfindung, das alte Schmelzverfahren nicht nur in Frankreich, sondern sogar auch noch in Paris üblich. Es kostete Leroy fünfjährige, bedeutende Opfer, um dieses Verfahren zu verdrängen, denn er sah sich während dieses ganzen Zeitraumes gezwungen, seinen Talg um 2, 3 und 4 Frcs. unter dem Tagespreise zu verkaufen. Heutzutage schmelzen alle Fabrikanten nach dem verbesserten Darcet'schen — oder nach dem im Jahre 1851 patentirten Verfahren von Evrard[99] mit Anwendung von Alkali.

Die sogen. Lichterbank, ein hölzerner Tisch, welcher mit Löchern zur Aufnahme der aus „Metall" (einer Bleizinnlegirung) bestehenden Lichtformen versehen ist, in welchen letzteren die Dochte mit der Hand befestigt werden, — hat fast ganz ihre alte Form beibehalten; allein das Gießen des flüssigen gußrechten Talges in die Formen, eine Arbeit welche früher durch Handarbeit verrichtet wurde und sehr bedeutende Kosten verursachte, geschieht heutzutage mittelst einer patentirten Gießmaschine. Dieselbe besteht aus einem mit vierzehn, einer gleichen Anzahl von Formen entsprechenden Löchern versehenen Behälter, welcher auf Rädern mit Spurkränzen beweglich ist und auf Schienen über die ganze Lichterbank hinweggleiten kann, so daß der Arbeiter ihn nur bei seinem Vorwärtsrollen zu lenken und die für den Ausfluß des Talges bestimmten Oeffnungen mittelst eines mit einem Kölbchen versehenen kleinen Hebels zu öffnen und zu schließen braucht.

Die Fabrication der Stearinkerzen.

Zur Verarbeitung des Talges, des Palmöls, überhaupt der aus Glycerin und Fettsäuren bestehenden Fettkörper zu festen Kerzen, werden diese Rohstoffe zunächst getrocknet und darauf eine bestimmte Zeit lang

---

[99] Polytechn. Journal Bd. CXX S. 204.

Digitized by Google

mit einer geringen Menge concentrirter Schwefelsäure in möglichst innige Berührung gebracht, wodurch das Glycerin von der Fettsäure getrennt wird. Dann wird die ganze Masse ausgewaschen, getrocknet und in Retorten bei einer Temperatur von ungefähr 250° C. durch die Einwirkung eines Stromes überhitzten Wasserdampfes destillirt. Die Fettsäuren gehen mit vollkommen weißer Farbe über, und werden dann gewaschen und im kalten sowohl, wie auch im heißen Zustande gepreßt, wodurch man einerseits Oelsäure (Olein des Handels), andererseits Stearin, ein Gemenge von mehreren festen Fettsäuren, erhält.

Diese Destillation ist eine Operation von sehr kitzlicher Art, insofern es schwierig ist, die zu behandelnden Substanzen, namentlich den überhitzten Dampf, auf der richtigen Temperatur zu erhalten. Diese letztere muß der Art seyn, daß die Destillation rasch von statten geht und ohne daß eine Zersetzung der Fettsäuren stattfindet, welche fehlerhafte Producte und somit bedeutende Verluste herbeiführen würde. Leroy und Durand haben durch Einführung eines Apparates zur selbstthätigen Regulirung der Temperaturen des überhitzten Dampfes zwischen 250 und 450° mittelst eines elektrischen Pyrometers, von welchem wir im Folgenden eine Beschreibung geben, einen sehr bedeutenden Fortschritt in dem von ihnen so würdig vertretenen Industriezweige gemacht.

A, A', Fig. 6, ist das Dampfzuleitungsrohr, aus welchem der Dampf durch die beiden Rohre B, B' und C, C' in den die Kugel (das Gefäß) F des Pyrometers umschließenden Muff E, E' tritt, um aus diesem durch das Rohr G, G' in den Destillirkessel überzugehen. Vor seinem Einströmen in den Muff wird der im Rohre C, C' enthaltene Dampf durch ein über einer Feuerung liegendes Röhrensystem geleitet und in demselben überhitzt. Zwei an den Röhren B, B' und C, C' befindliche Absperrhähne öffnen und schließen sich durch Vermittelung zweier in einander und in die Zahnstange H greifender Zahnräder D und D'; steigt die Zahnstange H, so dreht sie das Rad D' nach der einen, und das Rad D nach der entgegengesetzten Richtung; das Rad D' schließt den Hahn des Rohres B, B' mehr oder weniger vollständig, während gleichzeitig das Rad D den am Rohre C, C' befindlichen Hahn im entsprechenden Verhältnisse öffnet. In Folge dieser Anordnung strömt der Dampf mehr oder weniger reichlich durch die Röhren C, C' und B, B', und in den Muff E, E' gelangt mehr oder weniger überhitzter oder nicht überhitzter Dampf; die Temperatur der Kugel F und die des durch das Rohr G, G' ausströmenden Dampfes ist dem entsprechend mehr oder weniger hoch. Die Zahnstange H wird durch den Schwimmer O, O' in Bewegung gesetzt, welcher

Digitized by Google

an der über die Rollen L, L' laufenden Schnur J, J' befestigt ist; derselbe befindet sich in dem Bassin N, N', über welchem ein zweites Bassin M, M' angebracht ist, durch dessen Mitte ein Rohr K, K' hindurchgeht, um der den Schwimmer haltenden Schnur freien Spielraum zu gewähren. Das Bassin M, M' communicirt an mehreren Stellen mit dem an seiner Seite angebrachten Rohre S, S'; letzteres ist an seinem unteren Ende mit einem Ventile versehen, welches, wenn es geöffnet wird, das im Bassin M, M' enthaltene Wasser durch den Trichter X in das Bassin N, N' hinabfließen läßt, wodurch also der Schwimmer gehoben wird. Das Reservoir N, N' communicirt seinerseits an mehreren Stellen mit dem an seiner Seite angebrachten Rohre R, R', welches gleichfalls an seinem unteren Ende mit einem Ventile versehen ist, durch welches, sobald es geöffnet wird, das Wasser aus dem Bassin N, N' ausfließt, worauf der Schwimmer O, O' sinkt. Durch das mit einem Hahne versehene Rohr y, y' fließt von außen Wasser in das Becken M, M'; der Ueberschuß desselben fließt durch das Abfallrohr J, J' und der Ueberschuß des im Becken N, N' enthaltenen Wassers durch das Rohr Q, Q' ab. Die durch den Elektromagneten T in Bewegung gesetzten Ventile A, A' der Röhren S, S' und R, R' wirken abwechselnd, so daß sich das eine schließt, sobald sich das andere öffnet, und umgekehrt. Unter dem Elektromagneten befindet sich nämlich ein kleiner Hammer oder eine Armatur von weichem Eisen h, welche auf dem kleinen kupfernen Amboß s ruht; die Entfernung zwischen dem Elektromagneten und der Armatur, so lange diese auf dem Amboß liegt, beträgt 1 bis 2 Millimeter; die Armatur ist an den kurzen Arm n, p des um p sich drehenden Hebels n, m angelöthet. Sobald der Strom in den Elektromagneten gelangt, wird die Armatur angezogen, der Hebel kommt aus dem Gleichgewichte, sein Arm p, m sinkt und öffnet durch Vermittelung der Schnur und des Kniehebels x, y das Ventil des Rohres S, S', während er gleichzeitig das Ventil A' des Rohres R, R' schließt. Wird der Strom unterbrochen, so schließt sich das obere Ventil und das untere öffnet sich. Das eine Ende i des Drahtes des Elektromagneten steht mit dem positiven Pole f der Batterie V durch i, b, a, d, e, f, das andere Ende h mit dem negativen Pole g durch den Draht g, h in Verbindung; b, a und e, d sind zwei, mindestens an ihrem unteren Theile aus Platin bestehende Conductoren (Leitungsdrähte), deren jeder bis auf 1 oder 2 Millimet. von seinem unteren Ende mit isolirenden Fäden von Seide oder Baumwolle umsponnen ist; das Ende d des Conductors e, d reicht um 4 bis 5 Millimet. tiefer hinab als das von b, a. Dieses Conductorensystem wird in das Rohr r, r' des Manometers P gesteckt, welches letztere durch das Capillarrohr q, q' mit dem mit trockenem Stick-

Digitized by Google

stoffgase gefüllten Gefäße F in Verbindung steht. Diese Vorrichtung — Capillarrohr q, q', Manometer P und Gefäß F — bildet das eigentliche Pyrometer; die dem Queckfilberstande im Manometer entsprechenden Temperaturen werden an der Scale des Rohres r, r' abgelesen.

Das Spiel des gesammten Apparates ist nun das folgende: Gesetzt der überhitzte Dampf müsse constant die Temperatur von 200° C. haben, so stecken wir zunächst die Conductorvorrichtung b, a und c, d so in das Rohr r, r', daß das Ende oder die Spitze a 200° anzeigt; dann lassen wir den Dampf in das Rohr A, A' einströmen. So lange der in den Muff E, E' gelangte Dampf noch nicht heiß genug ist, um die Temperatur von 200° hervorzubringen, steigt das Queckfilber nicht so hoch, daß es mit der Conductorspitze a in Berührung kommt; die beiden Drähte b, a und e, d communiciren demnach nicht mit einander, somit kann der Strom nicht in den Elektromagneten T treten; die Armatur h ruht auf dem Amboß s; das Ventil von S, S' bleibt geschlossen, das von R, R' hingegen geöffnet; aus N, N' fließt das Wasser aus; der Schwimmer O, O' sinkt und veranlaßt die Zahnstange H zum Steigen; dadurch wird der Zulaßhahn für den nicht überhitzten Dampf geschlossen, der Zulaßhahn für den überhitzten Dampf dagegen geöffnet, bis das Dampfgemisch die Temperatur von 200° erreicht. In demselben Augenblicke berührt das Queckfilber im Rohre r, r' das Ende a des Drahtes b, a und vermittelt dadurch die Communication desselben mit dem Drahte e, d; der Strom tritt in den Elektromagneten, dieser kommt in Thätigkeit und hebt die Armatur h; das Ventil von S, S' öffnet, das von R, R' schließt sich; das im oberen Becken M, M' enthaltene Wasser läuft in den unteren Behälter N, N' ab, der Schwimmer steigt und drückt die Zahnstange H nieder, und diese setzt die Hähne der beiden Dampfrohre in Bewegung. Sobald die Temperatur des Dampfgemisches 200° zu übersteigen beginnt, fängt das Spiel der beiden Ventile von Neuem an und in dieser Weise ist man, wie die tägliche Erfahrung beweist, im Stande die Temperatur des Dampfes auf jedem beliebigen Grade constant zu erhalten.

Nach der Destillation und dem darauf folgenden Auswaschen werden die Fettsäuren durch mechanische Mittel in das Preßhaus transportirt und je nach ihrer Beschaffenheit entweder kalt oder warm gepreßt. Früher wurde diese Operation beinahe ohne jeden Anhaltspunkt ausgeführt; der durch dieselbe sehr in Anspruch genommene Arbeiter zog nicht immer das Manometer zu Rathe und dadurch wurden häufig bedeutende Nachtheile verursacht. Leroy und Durand kamen zuerst auf den glücklichen Gedanken, mit dem Manometer ein elektrisches Läutewerk zu verbinden, welches es sofort signalisirt, wenn der beabsichtigte Maximaldruck

Digitized by Google

erreicht ist. Die durch das Pressen abgeschiedene Oelsäure fließt in den Oelkeller, wo sich die Beimengungen absetzen; und dann wird sie mittelst Filtrirens durch enggeflochtene Körbe oder durch Filter von sehr dichtem Wollenstoff gereinigt, auf Fässer gezogen und an Seifenfabriken und Webereien verkauft. Die aus Stearinsäure bestehenden Preßkuchen werden in Tröge gebracht, ausgewaschen und durch mechanische Mittel in die Kerzenfabrik transportirt. Dieselbe enthält vorn die Gießmaschinen, rechts die Beschneid- und links die Polirmaschinen, im Hintergrunde die Verpackungstische und die Magazine.

Das gewöhnliche Verfahren, welches darin besteht, die flüssige Stearinsäure in Pfannen zu gießen, durch Zusatz von erstarrtem Stearin abzukühlen, mit Rührscheiten, die von Menschenhand geführt werden, umzurühren und dann, sobald sie den gehörigen Grad von Flüssigkeit erlangt hat, in Formen zu gießen, haben Leroy und Durand durch die Einführung des von ihnen erfundenen Rührapparates sehr vereinfacht und erleichtert. Derselbe besteht aus einem Kasten mit doppelten Wandungen, durch dessen Mitte eine mit Flügeln versehene, durch eine liegende Welle in Bewegung gesetzte Achse hindurchgeht; letztere hat innen eine enge Höhlung, in welche der zum Schmelzen des erstarrten Stearins bestimmte Dampf eintritt. Durch diesen Apparat wird die Hälfte der bisher erforderlich gewesenen Handarbeit, sowie ein bedeutender Substanzverlust erspart.

Zum Gießen der Kerzen sind zwei Apparate erforderlich; bei dem einen wird Wasser, bei dem zweiten Dampf angewendet. Dem ersteren wird das Wasser, welches dem Stearin die gehörige Temperatur, also den passenden Flüssigkeitsgrad mittheilen soll, mittelst eines Rohres zugeführt; nachdem die nöthige Temperatur erreicht worden, wird das Stearin in die zuvor angewärmten Formen gegossen; das heiße Wasser fließt ab und wird durch kaltes, mittelst eines zweiten Rohres zugeleitetes Wasser ersetzt; nach dem Erkalten der Güsse läßt man auch das letztere ablaufen und nimmt die Kerzen aus den Formen. Bei dem anderen Apparate wird der zum Erhitzen der Formen bestimmte Dampf durch ein Leitungsrohr zugeführt; das Abkühlen wird mittelst eines Ventilators bewerkstelligt, der durch ein Register geöffnet oder geschlossen wird. Der aufgespulte Docht wird auf die Apparate gebracht, geht durch die Formen ihrer ganzen Länge nach hindurch und wird oben mittelst einer Klemme oder Zange festgehalten. Das Ausnehmen der Kerzen aus den Formen wird mittelst eines mit einem Getriebe versehenen Wagens bewirkt, welcher von dem einen bis zum anderen Ende des Apparates läuft und sich senken läßt, wobei er sich mit den Dochtzangen durch

Digitized by Google

Stifte verbindet, worauf er sich wieder hebt und die gegossenen Kerzen mit sich nimmt. Gleichzeitig wickelt sich die Spule ab und der Docht geht ohne weitere Beihülfe durch die Form hindurch. [100]

Die aus den Formen genommenen Kerzen werden zum Bleichen (durch das Licht) aufgehängt und kommen dann in die Beschneidmaschine, welche sie mittelst einer Kreissäge zu Stücken von der gewünschten Länge zerschneidet und dann auf ein System von unter einander zu einer endlosen Kette verbundenen Stäben legt, mittelst deren sie in ein mit Wasser gefülltes Gefäß geführt werden. Aus dem letzteren kommen sie auf die Polirmaschine. Nach dem Poliren kommen sie in den Verpackungssaal und aus diesem in die Verkaufsmagazine. Die Beschneid- und Polirmaschinen werden durch Dampfkraft getrieben.

CVI.

Dubroni's photographischer Apparat; von Dr. Otto Buchner.

Die dießjährige internationale Pariser Industrie-Ausstellung bietet auch den Photographen eine Masse von interessantem und lehrreichem Material, nicht allein Belege für die hohe Kunstvollendung, welche schon erreicht worden ist, sondern auch Verbesserungen an den dabei nothwendigen Geräthschaften und Präparaten. Sie werden bei Sach- und Fachkennern die verdiente Anerkennung finden. Aber auch die Liebhaber der Photographie, deren Anzahl weit größer ist als die der Geschäftsphotographen, finden vieles für ihre Zwecke Nützliches. Ganz besonders hat der Apparat von Dubroni, der in einem offenen Gartenzelt der französischen Parkabtheilung arbeitet, Aufsehen erregt und durch seine Zweckmäßigkeit und Nützlichkeit allgemeine Anerkennung gefunden.

Die Aufnahmen von landschaftlichen Gegenständen haben besonders für die nicht fachmäßigen Photographen jederzeit vielerlei Schwierigkeiten gehabt, weil die Herstellung einer Dunkelkammer zum Präpariren der Platten kostspielig und ihr Mitführen mühsam ist. Verschiedene derartige photographische Zelte, die auf einen kleinen Raum sehr zweckmäßig zusammengepackt werden können, sind in der englischen Abtheilung des Palastes ausgestellt, aber immerhin füllen sie zusammengepackt eine Kiste aus, für die ein besonderer Träger nöthig ist. Daß der wandernde Maler, welcher sich Vordergrundstudien photographiren will, daß der Architekt, der irgendwelche Aufnahme zu machen die Absicht hat, kurz daß ein photographischer

[100] Wir verweisen auf die Beschreibung der von Haffner verbesserten amerikanischen Lichtergießmaschine im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 184. A. d. Red.

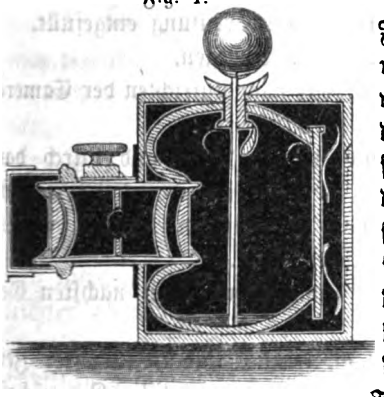
Digitized by Google

Dilettant sich mit solchem Zelt nicht abschleppt, es nicht einmal kauft, ist selbstverständlich. Von kundiger Seite ist kürzlich deßhalb eine Camera-Construction veröffentlicht worden, welche ein solches Dunkelzelt unnöthig macht und wobei der Apparat zum Photographiren auf kleinstem Raum zweckmäßig zusammengedrängt ist. Aber es bleibt dabei immer wieder der Photograph als Hülfsarbeiter zum Präpariren der trocknen Platten unentbehrlich.

Anders ist es bei dem Dubroni'schen Apparat. Die Kenntniß der gewöhnlichen Handgriffe und die Uebung darin ist zwar dadurch nicht unnöthig gemacht und werden diese immer erlernt werden müssen, aber es ist das Dunkelzelt entbehrlich, sowie die trocknen Platten, und alles zum Photographiren Nothwendige ist auf einen so kleinen Raum zusammengedrängt, daß es bequem mit hinausgenommen werden kann zum Aufnehmen von Gegenständen im Freien.

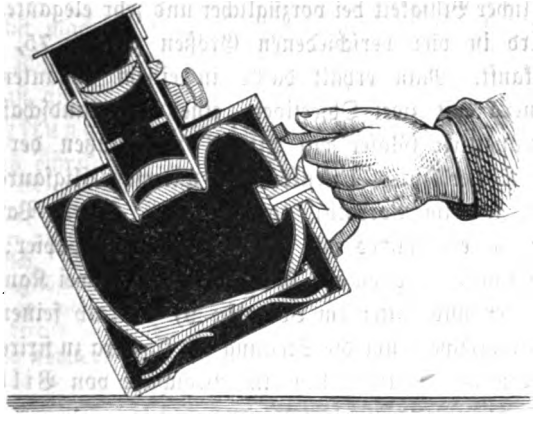
Es werden nämlich die Platten in der Camera selbst präparirt.

Fig. 1.



Die Construction derselben ist aus Fig. 1 ersichtlich. Im Inneren ist eine runde, rings um die Camera gehende Cuvette mit passend vorspringenden Rändern zur Aufnahme des Silberbades und später der Eisenlösung. Die mit Collodium überzogene Glasplatte preßt sich fest an die am hinteren Rande abgeschliffene Cuvette, und durch Umdrehen des Apparates um seine hintere Unterkante, Fig. 2, kann das Silberbad oder dann die Hervorrufung auf die Glasplatte

Fig. 2.



Digitized by Google

gebracht und nach dem Gebrauch durch eine obere Oeffnung, welche sonst durch eine Kautschukklappe geschlossen ist, mit einer Kautschukpipette wieder herausgenommen werden.

Die Reihenfolge der verschiedenen Manipulationen ist folgende:

1) Einstellen an einem fixirten Platz;

2) Putzen und Collodioniren der Glasplatte;

3) Einbringen der Silberlösung mit der Pipette in die Cüvette der Camera;

4) die collodionirte Glasplatte kommt an die Stelle der mattgeschliffenen; die Camera wird geschlossen;

5) sie wird rasch und gleichmäßig umgekantet, so daß nun die Rückseite auf dem Boden steht und das Objectiv nach oben gekehrt ist.

6) Nach Beendigung des Silberbades wird die Camera wieder aufrecht gestellt; die Silberlösung fließt in die Cüvette zurück, wird mit der Pipette herausgesogen und gleich in das Glas zurückfiltrirt.

7) Es wird genau am Einstellungsplatz die genügende Zeit exponirt.

8) Mit einer zweiten Pipette wird die Hervorrufung eingefüllt.

9) Abermaliges Umkippen und schwaches Bewegen.

10) Die Eisenlösung wird mit der Pipette nach Aufrichten der Camera wieder herausgenommen und in's Glas zurückfiltrirt.

11) Die Klappe an der Rückwand wird geöffnet und durch das geöffnete Objectiv sehend wird beobachtet, ob das Bild scharf und fertig ist.

12) Die Rückwand der Camera wird geöffnet, die Platte herausgenommen und das Bild nach dem Waschen fixirt.

13) Die Cüvette im Inneren der Camera wird zum nächsten Gebrauch sorgfältig ausgewischt.

Die Proceduren sind demnach einfach, reinlich und in kürzester Zeit auszuführen; dabei aber hat der Apparat die vorzügliche Eigenschaft außerordentlicher Billigkeit bei vorzüglicher und sehr eleganter Ausführung.

Er wird in vier verschiedenen Größen zu 40, 75, 150 und 300 Francs verkauft. Man erhält dafür in einem eleganten Holzkistchen: 1) die Camera mit zwei Objectiven, eines für Landschaftsaufnahmen; 2) sieben etiquettirte Gläser mit Alkohol zum Putzen der Platten, mit Collodium, Silberlösung, Eisenlösung, unterschwefligsaurem Natron in Lösung (und fest im Vorrath), sowie Firniß; 3) ein Pappkästchen mit Glasplatten; 4) ein solches mit präparirtem Eiweißpapier; 5) ein Copirrähmchen; 6) zwei Cüvetten aus Gutta percha; 7) zwei Kautschukpipetten; 8) zwei Trichter und Filter im Vorrath; 9) Vorrath feinen Putzpapiers; 10) ein Stativbretchen, um die Stellung der Camera zu fixiren; 11) Pinsel zum Abstäuben der Platten; 12) eine Broschüre von Villemain über

Digitized by Google

den Apparat und die Methode Dubroni's mit sehr zweckmäßigen Angaben über die Darstellung der Präparate.

Besondere Uebung erfordert bei dem Arbeiten eigentlich nur das rasche und gleichmäßige Umkippen des Apparates (5), damit die Collodiumschicht nicht streifig werde; allerdings will das Collodioniren selbst und alle Handgriffe bis zum Firnissen auch gelernt seyn; aber die Schwierigkeiten sind leichter zu überwinden, als bei der gewöhnlichen Photographie.

Jeder Apparat, welcher bei Dubroni (236 Rue de Rivoli, nahe an der Place de la Concorde in Paris) gekauft wird, wird in Gegenwart des Käufers geprüft.

Die Dubroni'schen Apparate sind patentirt.

CVII.

Der amerikanische Kohledruck; von E. Wilson.

Nach dem Philadelphia Photographer; aus den Berliner photographischen Mittheilungen, Juli 1867, S. 91. *

Mit einer Abbildung.

Kohlepapier ist das Material, auf welchem man die Drucke macht. Eine Mischung, die in passenden Verhältnissen Gelatine, Wasser, Zucker und Tusche oder andere Färbemittel enthält, wird warm auf das Papier und durch Druck zum Haften gebracht. Man kann dieses Papier viel leichter gleichförmig machen, als Albuminpapier, wie man bei der Präparation desselben finden wird. Es kann während des Zubereitens lichtempfindlich gemacht werden; doch hält man es für bequemer, dasselbe erst bei jedesmaligem Gebrauch zu sensibilisiren. Photographen werden es selten selbst machen, sondern fertig kaufen. Zur Aufbewahrung lege man es zwischen Glas- oder Metallplatten und unter einigem Druck oder einer Last an einen Ort, der weder feucht, noch zu trocken ist. [101]

Zubereitung und Empfindlichmachung des Papieres. — Man lege das empfindlich zu machende Blatt auf einen harten, glatten

---

* Der hier ausführlich beschriebene amerikanische Kohledruck ist mit dem Swan'schen fast identisch. Die Redaction unserer Quelle bemerkt: „Wir haben diese detaillirte Beschreibung bereits praktisch erprobt, vortrefflich darnach gearbeitet und können sie um so mehr empfehlen, als jetzt die amerikanischen Kohledruckmaterialien bereits im Handel zu haben sind."

101 Ist das Kohlepapier zu trocken, so rollt es sich stark und bricht dann beim Glätten.

Digitized by Google

Körper, z. B. eine Glasplatte, und reibe oder wische die Druckfläche sanft mit einem weichen, sauberen Leinentuch oder Baumwollen-Flanell.

Hierbei vermeide man aber, das Papier mit der Hand oder den Fingern zu berühren. Nach dem Reiben fasse man es an zwei Ecken, tauche es in die empfindlich machende Lösung, und indem man es durch dieselbe zieht, wende man es geschickt um und lasse es, mit der Druckfläche nach unten, drei oder vier Minuten darin. Die empfindlich machende Lösung besteht aus:

1 Unze doppelt-chromsaurem Kali,
30 Unzen kaltem Wasser.

Diese Lösung hält sich beliebig lange vorräthig, und es ist angemessen, jedesmal nicht mehr davon zu nehmen, als man gerade braucht. Wird sie in größeren Mengen gemacht, so muß man sie wohl verkorkt halten, um das Verdampfen des Wassers zu verhüten. Obiges Quantum Lösung reicht hin für ein Duzend Viertelbogen. Dieselbe Lösung soll niemals für eine zweite gleichgroße Menge des Papiers benutzt werden; die erforderliche Temperatur beträgt etwa 15° Reaumur. Man kann zwei Stücke auf einmal in die Lösung bringen, doch muß man sie von einander entfernt halten. Hat man tiefe Kästen, so kann man die Papiere senkrecht eintauchen und beliebig viel auf einmal sensibilisiren, doch halte man sie in Entfernung von $\frac{1}{2}$ Zoll. Nachdem das Papier aus der Flüssigkeit herausgenommen ist, hängt man es an zwei Ecken zum Trocknen auf. Am besten hängt man es mit Klammern auf, die auf Schnüre gezogen und reihenweise im Dunkelzimmer befestigt werden. Durch wiederholte Versuche fand man, daß das so zubereitete Papier sich eine Woche lang empfindlich erhält und ebenso kräftige Bilder gibt, wie das frisch bereitete. Die Versuche, denen wir beiwohnten, ergaben die obigen Resultate. (Anfangs glaubte man das Papier würde sich nicht länger als 24 Stunden halten, nachdem es empfindlich gemacht worden.) Am besten thut man, das fertige Papier in einem Buch unter Druck und natürlich im Dunkeln aufzubewahren.

Belichtung des Papieres. — Will man drucken, so lege man das Papier mit dem Negativ in den Druckrahmen, wie gewöhnlich bei anderen Papieren. Es scheint auffallend, daß man schwarzes Papier anstatt des weißen in den Rahmen bringt und der Einwirkung des Lichtes bloßstellt.

Das Belichten ist nun der schwierigste Theil des Verfahrens. Ein Negativ mit guter Intensität ist das beste. Ueber die Dauer des Belichtens entscheidet die Erfahrung des Druckers, und muß das Drucken bei gewöhnlichen oder intensiven Negativen stets in diffusem Lichte oder

Digitized by Google

im Schatten vorgenommen werden. Dünne Negative aber geben, wenn man sie dem klaren Sonnenlichte aussetzt, sehr starke, brillante Bilder, die denen von intensiven Negativen vollkommen gleichen. Die im Allgemeinen erforderliche Zeit ist nur ein Fünftel von der, welche man braucht, um von demselben Negative einen Silberdruck zu machen. Wer es wünscht, kann zur Prüfung der Lichtstärke ein Photometer anwenden, welches er selbst roh anfertigen und für seinen Zweck anwenden kann, und zwar in folgender Weise: In der Mitte der Oeffnung einer gewöhnlichen Vignettenscheibe befestige man auf der concaven Seite ein kurzes Stück Draht von der Dicke einer gewöhnlichen Nadel. Unter den Draht lege man ein Stück lichtempfindliches Albuminpapier und sichere es in seiner Lage durch ein untergelegtes Stück Pappe, das auf der einen Seite mit etwas Gummi, auf der anderen mit einem Streifen Papier befestigt ist; nun bringe man das Ganze in das Licht, mit dem man gewöhnlich arbeitet, unter gelbem Glase oder drei- bis vierfachem sächsischen Papier. Wenn das Papier dunkel wird, so daß sich unter dem Draht ein weißer Streifen zeigt, stellt man die Zeit fest und bestimmt so die Stärke des Lichtes.

Ein guter sorgfältiger Drucker, der die Dichtigkeit des Negativs, die Stärke des Lichtes u. s. w. berücksichtigt, kann ohne solche Instrumente fertig werden, da Bilder deren Belichtung nicht ganz richtig war, dennoch mit Leichtigkeit durch die Entwickelung in normalem Zustand erhalten werden können, wie unten auseinandergesetzt werden soll. Nach dem Belichten befestigt man das Papier mittelst Klammern mit den Ecken auf einer Glasplatte, so daß die Druckfläche nach oben gekehrt ist. Hierauf überzieht man mit einem weichen Kameelhaarpinsel die Bildfläche mit einer gleichmäßigen Lage von „Hydrocarbon-Lack“ [102] und legt das Bild zum Trocknen bei Seite. Man muß beim Lackiren darauf achten, daß nichts von dem Lack zwischen Glas und Papier oder auf die untere Seite des Papiers kommt, weil dadurch das Bild gewöhnlich verdorben wird. Man nehme nun ein Stück sächsisches Papier, welches man vorher bis zur Sättigung auf dem „Hydrocarbon-Lack“ hatte schwimmen und dann sorgsam trocknen lassen, lege es mit der lackirten Seite auf die lackirte Seite des Kohlepapiers und drücke sie mit der Hand leicht gegeneinander.

Jetzt entferne man den Druck mit dem daran klebenden sächsischen Papier von der Glasplatte und beschneide die Ränder beider Papiere ringsherum mit einer großen Schere. Es ist immer gut, die Blätter

[102] Dieser ist im Handel zu haben. Es ist jedenfalls eine Kautschuklösung.

Digitized by Google

zu beschneiden, selbst wenn es nicht nothwendig scheinen sollte; denn das Zusammenpressen der beiden lackirten Flächen, welches beim Schneiden durch die beiden Blätter der Schere verursacht wird, ist auf die folgenden Operationen von sehr günstigem Einfluß.

Nun lege man die beiden aneinander haftenden Blätter auf ein Stück weichen, glatten Carton mit dem sächsischen Papier nach oben, decke auf letzteres ein Stück Filz und darüber ein zweites Stück Carton, und lasse das Ganze durch eine Satinirmaschine gehen.

Der Druck darf nicht zu schwer seyn, auch nicht zu leicht, sondern etwa von der Kraft einer 800 Pfund schweren Rolle. Dieses genügt vollkommen für $^4/_4$ Drucke und alle kleineren; für größere muß der Druck im Verhältniß erhöht werden.

Wenn der Druck aus der Presse kommt, muß man ihn sehr behutsam handhaben und mit dem sächsischen Papier nach oben in ein Wasserbad legen, dessen Temperatur auf 30° Reaumur gesteigert worden. Zuweilen ist der Druck geneigt, sich zusammenzurollen, sobald er in's Wasser kommt. Man hindere ihn nicht daran, sondern lasse ihn gewähren; es ist dann aber nöthig, ihn öfters sanft umzudrehen, damit alle seine Theile gleichmäßig benetzt werden. In drei bis fünf Minuten kann man das Kohlepapier von dem sächsischen trennen. Den hierfür geeigneten Zeitpunkt erkennt man, indem man eine Ecke zwischen Daumen und Finger drückt und dabei beide leicht nach entgegengesetzten Richtungen bewegt.[103]

Findet man daß die Ecken von einander gleiten, so beginnt man sehr sanft an beiden Papieren zu ziehen, indem man sie während der ganzen Zeit unter Wasser hält. Sobald sie getrennt sind, werfe man das Papier, auf welchem zuerst die Kohleschicht war, und welches öfter ein Negativ zeigt, hinaus. Das andere Papier bringe man in eine zweite Schale, deren Wasser circa 32° R. warm ist. Hierin läßt man die Bilder, bis alle unveränderte Gelatine und alles Chromsalz aufgelöst ist, und bis der Druck vollkommen sichtbar ist. Wenn irgend einer von den Drucken nicht vollständig sichtbar wird, entwickelt man sie bei noch höherer Temperatur.

War das Bild ein wenig zu stark belichtet, und erscheint es zu voll, so kann man, je nach den Umständen, das Wasser im zweiten Gefäß auf 35, 36, ja selbst 48° Reaumur erwärmen; auf diese Weise, durch fortgesetztes Wässern und Erhöhen der Temperatur, kann man einem Bilde, das zu stark belichtet war, die erforderliche Beschaffenheit

---

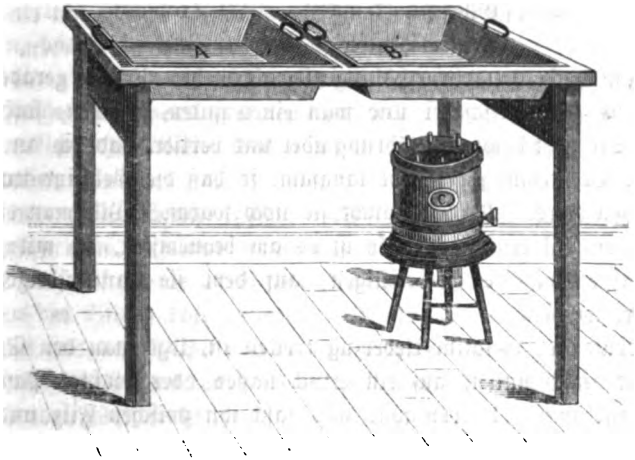
[103] Bei überexponirten Drucken dauert dieß etwas länger. Man beginne die Operation nicht zu früh

Digitized by Google

geben. War dagegen der Druck viel zu stark belichtet, so rettet ihn kein Waschen, kein Erhöhen der Temperatur.

War die Belichtung des Druckes nur wenig zu schwach, so kann derselbe in dem 30° warmen Wasser vollständig entwickelt und gewaschen werden; war sie aber viel zu schwach, so kann keine Behandlung das Bild retten. Am besten verfährt man, wenn man die schwächsten Abdrücke zuerst wäscht.

Sobald der Druck vollständig entwickelt ist, legt man ihn in ein Gefäß mit reinem kalten Wasser, welches sehr oft erneut werden muß, oder unter eine Röhre, wo er zwei, drei, auch mehr Stunden — selbst die ganze Nacht über — bleiben kann, worauf man ihn fortnimmt und an Klammern zum Trocknen aufhängt.



Da die meisten Photographen das Wasser nicht mit Dampf erwärmen können, so wird ihnen der oben stehende, von Hrn. Rowell construirte Apparat von Nutzen seyn. Man verfertigt ein hölzernes Rahmenwerk von der erforderlichen Höhe; dasselbe gleicht einem Tische mit offener Platte und einem Kreuzbret in der Mitte. A und B sind Metallpfannen von 4 bis 6 Zoll Tiefe. Sie werden in die Oeffnungen der Platte gesetzt, in denen sie mit ihren Rändern hängen, und von unten erwärmt. Eine der Pfannen ist für lauwarmes, die andere für warmes oder heißes Wasser bestimmt. Man erhitzt die Pfannen entweder durch Gas oder durch einen von jenen bequemen kleinen Kohlenöfen, die bei jedem Händler zu haben sind. Man setzt den Ofen auf ein Bänkchen von der geeigneten Höhe. Die Händler werden sich ohne Zweifel mit diesen Entwickelungs-Pfannen versehen. Dieselben können aus Zinn, Kupfer oder

Digitized by Google

galvanisirtem Eisen verfertigt werden, doch ist das letztere jedenfalls das beste und seine Anwendung keinem Mangel unterworfen. Zinn würde die Hitze schwerlich längere Zeit ertragen. Bequem ist es, in jeder Pfanne ein Thermometer zu haben.

Man sieht es für das Passendste an, die Pfanne rechter Hand zu lauwarmem Wasser zu gebrauchen und diejenigen Bilder, welche sich beim Waschen in derselben nicht vollständig entwickeln, in die linke hinüberzubringen, wo sie in heißerem Wasser gewaschen und entwickelt werden.

Ist der Druck trocken, so überzieht man ihn schwach und gleichmäßig mit einer Lösung aus:

Cox's Glanzgelatine	1 Unze,
kaltem Wasser	8 Unzen,
Glycerin (reinem)	80 Tropfen,
weißem Zucker	1/2 Unze.

Man mache von dieser Lösung niemals mehr, als man gerade braucht, so daß sie stets frisch ist und man einen guten, weichen, starken Leim erhält. Sie geht leicht in Gährung über und verliert dadurch an Kraft.[104]

Die Erwärmung geschieht langsam, so daß die Gelatine nur gerade geschmolzen wird. Man gebraucht sie noch warm. Will man eine ganze Anzahl von Bildern machen, so ist es am bequemsten, sie mit den vier Ecken auf einem Bret zu befestigen, auf dem sie dann überzogen und getrocknet werden.

Sobald der Gelatine-Ueberzug trocken ist, legt man den Druck, mit dem Bilde nach unten, auf ein Stück nasses oder feuchtes Papier, auf dem er für immer bleiben soll, und läßt ihn zwischen Filz und Pappe, wie oben beschrieben, durch die Walze gehen, dießmal aber unter schwerem Druck.

Ist auch dieses getrocknet, so nehme man einen sehr feinen Schwamm oder ein Stück Watte von der Form des „Wischers" der Graveure, gieße aus der Flasche, deren Etiquet mit „Uebertragungslösung" beschrieben ist, etwas Flüssigkeit in ein Schälchen und befeuchte damit den Schwamm oder die Watte, ohne sie jedoch zu tränken. Hierauf lege man den Druck mit dem sächsischen Papier nach oben auf eine Glasplatte und reibe geschickt mit dem feuchten Schwamme über die ganze obere Fläche des Papiers. Man darf nur soviel „Uebertragungslösung" anwenden, daß das sächsische Papier feucht, aber nicht naß wird. Man

[104] Nach den von der Redaction unserer Quelle angestellten Versuchen hält sie sich 3 Tage (bei heißem Wetter). Man kann sie mit dem Pinsel aufstreichen.

Digitized by Google

hat die richtige Menge angewendet, wenn das Papier so durchscheinend wird, daß man das Bild mit ziemlicher Schärfe durch dasselbe erkennen kann. Jetzt kann man das sächsische Papier leicht mit den Fingern von der Bildfläche ablösen, indem man die eine der Ecken losmacht und langsam zieht. Sollte beim Abstreifen das sächsische Papier an einigen Punkten festkleben, so nehme man etwas mehr „Uebertragungslösung;" dieß wird jedoch nicht der Fall seyn, wenn man gleich beim ersten Male sorgfältig mit der Lösung gearbeitet hat. Entdeckt man beim Abziehen des sächsischen Papiers zurückbleibende Lacktheilchen auf der Bildfläche, so entferne man sie schnell durch leichtes Reiben mit dem angefeuchteten Schwamm. Ueberhaupt ist es immer gut, mit dem in „Uebertragungslösung" angefeuchteten Schwamm über die Bildfläche zu reiben, sobald das sächsische Papier entfernt ist, selbst wenn man keine Lackreste auf dem Druck bemerkt. Man kann einen großen Druck mit derselben Leichtigkeit übertragen, wie einen kleinen.

Ist die „Uebertragungslösung" gut gehandhabt worden, so wird sich, in Folge der eigenthümlichen Wirkung derselben und der eigenthümlichen Natur des Lacks, das sächsische Papier häufig selbst von dem Bilde abrollen.

Nachdem das sächsische Papier abgelöst und der Druck getrocknet worden, muß man denselben etwa fünf Minuten lang in eine Lösung von einer Unze Alaun in 32 Unzen Wasser tauchen. Man nennt dieses Eintauchen des Bildes das „Gerben" desselben, da durch die Wirkung des Alauns aus dem Bilde und seinem Gelatine-Ueberzug Leder gemacht wird. Nach dem Gerben wäscht oder spült man vier bis fünf Minuten lang unter der Wasserröhre. Dieß vervollständigt die Operation und das Bild kann nun mit Stärkekleister oder irgend einem anderen Klebmittel wie gewöhnliche Silberdrucke aufgeklebt werden.

Je eher man das Kohlepapier von dem sächsischen Papier im lauwarmen Wasser ablöst, desto besser ist es für das Bild; deßhalb wird man wohl daran thun, nicht mehr als ein Dutzend Bilder auf einmal in das lauwarme Wasser zu bringen, damit sie nicht zu lange darin weichen, ehe sie getrennt werden können, wodurch sie leicht Schaden leiden würden.

Der „Hydrocarbon-Lack" und die „Uebertragungslösung" sind sehr flüchtig und entzündbar, und müssen fest verkorkt aufbewahrt werden, damit kein Verlust durch Verdampfen entsteht; auch dürfen sie niemals in der Nähe einer offenen Flamme oder des Feuers gebraucht werden.

Um den Lackpinsel immer weich und gerade zu erhalten, hängt man ihn an einen Haken an der unteren Seite des Deckels einer Pinsel-

Digitized by Google

flasche, die immer so viel von der Uebertragungslösung enthalten muß, daß der Pinsel davon gesättigt bleibt.

Zwanzig Unzen des Lacks, wenn sie mit gewöhnlicher Sorgfalt und Sparsamkeit gebraucht werden, genügen vollständig für alle Bilder, die man aus zwölf Blättern Kohlepapier verfertigen kann.

Zuweilen werden während des Wasserbades Bläschen auf dem Druck erscheinen. Sie entstehen durch kleine Löcher im Papier, durch Luft, welche zwischen den beiden lackirten Flächen blieb, oder durch unzureichenden Druck beim Pressen. Ist das Erste die Ursache, so werden sie zusammentrocknen, verschwinden und keinen Schaden weiter anrichten. Bilden sie sich aber aus dem zweiten und dritten Grunde, so kann man sie mit einer feinen, scharfen Nadel von der Rückseite des Papieres aufstechen und unschädlich machen. Zuweilen aber bildet sich eine sehr störende Blase, die entweder den Druck gänzlich verdirbt oder doch nur nach dem Aufkleben durch Radiren und Retouchiren entfernt werden kann. Durch sehr sorgfältiges Zusammenlegen der beiden lackirten Flächen vor dem Pressen und durch sorgfältiges Pressen mit einem guten, sicheren, eher langsamen Druck können die Blasen fast gänzlich vermieden werden.

Technisch „Vignetten" genannte Bilder in Lebensgröße, oder Visitenkarten, können auf dem Kohlepapier eben so leicht gemacht werden, wie auf gesilbertem Papier.

Ehe man die beiden lackirten Flächen aufeinanderlegt, überzeuge man sich davon, daß sie vollkommen trocken sind.

Die größte Sorgfalt und Aufmerksamkeit muß man darauf verwenden, daß zu dem empfindlich gemachten Kohlepapier kein Licht gelange, sowohl bevor man es unter das Negativ legt, als auch in allen folgenden Manipulationen, die dem Entwickeln im heißen Wasser vorhergehen. Man bedenke, daß das empfindlich gemachte Kohlepapier bei weitem lichtempfindlicher ist als gesilbertes Papier, und daß hierin besonders Mangel an Sorgfalt durch vollständiges Mißlingen der ganzen Operation gestraft wird. Wir erwähnen dieses, weil mehrere Personen, die das Kohlepapier angewendet haben, viele Bilder dadurch verloren, daß sie diese oft anempfohlene Vorsicht vernachlässigten.

Wir fürchten, daß diese Abhandlung so lang ausgefallen sey, daß die Operationen weit schwieriger scheinen, als sie wirklich sind.

Der Operateur wird überrascht seyn, wenn er anfängt, erstaunt, wenn er fortschreitet, und entzückt, wenn er schließlich den sicheren Erfolg vor Augen hat. Das Verfahren ist leicht und sauber von Anfang bis Ende. Außer dem Entwickeln des Negativbildes kann man sich nichts

Digitized by Google

Schöneres denken, als die Entwickelung eines Kohledrucks in warmem Wasser. Aus einer dunklen Gelatine-Fläche entspringt ein Bild von der ausgesuchtesten Schönheit und Weichheit. Von diesem Punkte an bis zum Ende des Verfahrens ist dasselbe voll von Interesse. Man hat nichts zu befürchten, weder schlechten Ton, noch Streifen, noch Natron-Flecken, noch Gelbwerden u. s. w., noch die übrigen lästigen Plagen, die sich im Gefolge des Silberdruckverfahrens befinden. War die Belichtung gut, so gelingt jedes Bild. Die scheinbare Schwierigkeit liegt nur darin, daß die Manipulationen anderer Art sind, als bei anderen photographischen Operationen. Aber damit endigt auch die Schwierigkeit. Nachdem die Bilder aus dem Bade genommen sind, kann man mit einiger Vorsicht alles Uebrige mit den Händen verrichten, fast ohne dieselben zu beflecken. Das Silberdrucken ist ein schönes Verfahren bei allen seinen Uebelständen, aber das Kohledruckverfahren ist noch schöner ohne diese, und seine Resultate sind bleibend. In Bezug auf Feinheit und Schönheit der Halbtöne ist dieses Verfahren allen anderen gleich, wenn nicht überlegen. Viele lieben die Farbe des von Hrn. Rowell fabricirten Papieres, welche ein Tuschgrau ist, doch fügen wir noch hinzu, daß derselbe jetzt auch solches in wärmeren Farben anfertigt, die noch gefälligere Resultate geben werden. Wir sind überzeugt, daß in diesem Verfahren die Zukunft der Photographie liegt.

Seitdem wir Obiges schrieben, haben wir in unserem Laboratorium die nöthigen Anordnungen getroffen und mit vielem Vergnügen und Befriedigung mit dem Kohleverfahren gearbeitet.

Je mehr wir von demselben sehen, desto mehr überzeugen wir uns von seiner praktischen Anwendbarkeit. Die obigen Angaben sind so klar und erschöpfend, daß man selten fehlgehen wird, wenn man sie sorgfältig befolgt.

CVIII.

Erfahrungen über den Pigmentdruck (Kohledruck) und neues Photometer für dieses Druckverfahren; von Dr. Hermann Vogel.

Aus den Berliner photographischen Mittheilungen, August 1867, S. 118.

I. Erfahrungen über den Pigmentdruck (Kohledruck).

Jedes neue Verfahren, und sey es noch so einfach und sicher, erfordert von Seite des Ausübenden eine gewisse handliche Uebung und

Digitized by Google

Praxis. Dieß gilt nun namentlich für das neue Druckverfahren, dessen Einführung bevorsteht, daher ich über meine Erfahrungen in diesem Proceß berichten will.

1) Das Sensibilisiren der Pigmentbogen. — Hierbei ist Eines in Betracht zu ziehen, nämlich die Löslichkeit der Gelatine, welche das Bindemittel des Pigments ausmacht. Gelatine löst sich in warmem Wasser, schwillt aber in kaltem nur auf. Daraus folgt, daß das Sensibilisirungsbad nicht zu warm seyn darf, die höchste zulässige Temperatur ist 20° R. Im Durchschnitt braucht man zur Sensibilisirung eines Bogens 200—250 Kubikcentimeter Lösung. Ferner ist zu beachten, daß Luftblasen sehr fest an der Gelatine haften; man sey daher aufmerksam und verfahre im Uebrigen genau nach Wilson's Vorschrift (in der vorstehenden Abhandlung).

2) Trocknen. — Dasselbe geschieht an Klammern auf Schnüren. Die Temperatur darf nicht höher als 20° R. seyn, sonst läuft die Gelatine herunter.

Beim Herausheben großer Bogen aus dem Bade thut man gut, dieselben erst auf eine Glastafel zu legen; auf dieser lassen sie sich leicht forttragen und einklammern, während sie sonst, schlüpfrig wie sie sind, leicht aus den Fingern gleiten.

Man sensibilisire und trockne in einem möglichst kühlen und vom Tageslicht abgeschlossenen Raum.

3) Belichten. — Dasselbe, früher der schwierigste Theil der Operation, ist jetzt nach der Einführung meines (unten beschriebenen) Photometers das Einfachste, was sich denken läßt.

Man „beschicke" zunächst alle zu druckenden Rahmen mit Papier, bringe sie gleichzeitig mit dem Photometer an das Licht, und sobald das Photometer auf den Druckgrad gestiegen ist, decke man das Negativ sofort zu oder kehre den Rahmen um.

4) Das erste Uebertragen (auf Kautschuk). — Man streiche Kautschuklösung mit dem Pinsel auf das belichtete Papier recht gleichmäßig und vermeide Luftblasen; ebenso gleichmäßig streiche man ein Stück Steinbach-Rohpapier. Auf einige Streifen kommt es gar nicht an. Man lasse beide etwa eine Viertelstunde in Klammern trocknen, dann presse man beide zusammen mit der trocknen Hand, resp. Falzbein.

Ist das Papier noch nicht trocken, so klebt es schlecht oder gar nicht.

Das Durchwalzen mache man genau nach Wilson's Vorschrift, doch nehme man kräftigen Druck. Manchmal findet man, daß

Digitized by Google

nach dem Walzen die beiden Flächen nicht an einander kleben. Das ist oft der Fall bei überexponirten Bildern oder bei Papier, das schon lange sensibilisirt gelegen hat. Gewöhnlich aber ist das unvollkommene Trocknen beider Bogen daran schuld. Man streiche solche nicht klebende Papiere noch einmal, lasse sie ordentlich trocknen und walze von Neuem. Statt Rohpapier zu streichen, kann man auch Kautschukpapier, welches im Handel zu haben ist, nehmen; man wird bei diesem zuweilen finden, daß es nicht recht kleben will. Man streiche in solchen Fällen das Papier noch einmal. Statt der Filze kann man auch besonders dickes Tuch nehmen.

5) Entwickeln. — Hierbei ist nun zuerst immer gleichmäßig warmes Wasser nöthig. Es ist falsch, Wasser im Topf zu wärmen und davon zeitweise in die Entwickelungsschale zu gießen, wenn diese kalt geworden seyn sollte. Durch Temperaturwechsel verdirbt das Bild leicht. Man nehme eine Weißblechschale und stelle eine kleine Spiritus- oder Gasflamme darunter, die das Wasser auf etwa 33° R. warm hält. [105] Nach 10 bis 15 Minuten kann man das Pigmentpapier abziehen.

Man werfe die Bilder sofort in die zweite Schale. Beim Abziehen merkt man schon, ob ein Bild über- oder unterexponirt ist, und kann darnach seine Maaßnahmen treffen.

Eine fatale Erscheinung beim Entwickeln sind nun die Blasen. Diese treten gewöhnlich in den dunkeln Theilen des Bildes auf, schwellen bei längerem Verweilen im Wasser an und platzten schließlich. Aufstechen mit einer Nadel von der Papierseite aus hilft nicht immer.

Das einzige Mittel sie zu vermeiden ist: Recht dickes Streichen mit Kautschuklösung beider Papiere, unter Vermeidung von Luftbläschen, und starkes Walzen. Oft erscheinen die Bilder in der Entwickelungsschale fleckig von Benzin. Diese Flecke verschwinden beim Trocknen.

6) Waschen. — Wenn alle Bilder sich in der zweiten Schale [106] befinden, gieße ich das schwarze Wasser der ersten aus, fülle frisches ein, welches über der Lampe bald warm genug werden wird (33° R.), während die Bilder noch in der zweiten Schale entwickelt werden. Die hinreichend entwickelten Bilder werfe man in das frische warme Wasser, oder, sind sie unterexponirt, in kaltes. Jetzt kann man nun mit den Bildern interessante Operationen vornehmen, welche der Silberdruck nie zuläßt. Es ist nämlich sehr leicht, gewisse zu dunkel gekommene Theile

---

105 Siehe den Holzschnitt S. 363.

106 Siehe den Holzschnitt S. 363.

Digitized by Google

mit einem zarten Pinsel aufzuhellen, Lichter aufzusetzen u. dgl., wodurch ein Bild ungemein an Modellirung und Brillanz gewinnt. Natürlich gehört hierzu Kunstsinn und Geschicklichkeit. Diese Entwickelungsretouche, welche der Pigmentdruck zuläßt, ist einer der interessantesten Vorzüge gegenüber dem Silberdruck.

7) Trocknen. — Dasselbe geschieht nach dem Abspülen an Klammern.

8) Das zweite Uebertragen. — Diese Operation ist wegen der häßlichen Farbe des Kautschukpapieres nöthig. Man streiche die Gelatinelösung mit dem Pinsel auf; einige Streifen schaden nichts. Man lasse aber vor dem Walzen mit dem feuchten Papier das Ganze gehörig trocken werden. Walzt man die Gelatineschicht zu feucht, so wird das Bild grieselich und ungleich. Am besten ist es, die Bilder nach dem Walzen $^1/_2$ Stunde trocknen zu lassen, dann in Alaunlösung (1 : 30) 1—2 Minuten zu tauchen, etwas zu waschen und wieder zum Trocknen aufzuhängen. Auf diese Weise sind sie gegerbt und — was wichtig ist — sie lösen sich viel leichter von einander, bei Einwirkung der Uebertragslösung. Letztere streiche man nicht bloß auf die Vorderseite, sondern auch auf die Rückseite des Papiers.

Das Bild wische man gehörig mit Benzin über, lasse es trocknen und klebe es dann auf. Ist es nicht durch Alaun gegerbt, so ist hierbei Vorsicht nöthig, weil es feucht leicht verletzbar ist.

Das getrocknete Bild kann man satiniren.

II. Neues Photometer für den Pigmentdruck.

Als ich meine Experimente mit dem Kohleverfahren begann, herrschte in Berlin ein wahres Aprilwetter, bald Sonne, bald weiße, bald schwarze Wolken, Regenwetter, alles in wenigen Stunden bunt durcheinander. Ein Pigmentdruck, der jetzt mit 4 Minuten ziemlich richtig exponirt war, erwies sich $^1/_2$ Stunde mit derselben Zeit bedeutend über-, noch etwas später völlig unterexponirt. Man tappte vollständig im Dunkeln und verzweifelte fast an dem ganzen Druckverfahren.

Diese argen Mißstände brachten mich nun auf die Construction eines Photometers, das in seiner Einfachheit und Anwendbarkeit kaum etwas zu wünschen übrig lassen wird, ein Instrument, das man, gerade wie ein Thermometer, einfach ablesen kann, das jeder, auch der ungebildetste Copirer ohne alle Vorkenntnisse gebrauchen kann und das ohne gesilbertes Papier angewendet wird (dessen Herstellung unangenehm und dessen Haltbarkeit gering ist). Dieses Instrument zeigt die chemische Lichtstärke in Graden an.

Digitized by Google

Man legt dieses Photometer zugleich mit dem zu druckenden Negativ in das Licht und läßt das Negativ hier so lange liegen, bis das Photometer auf 6°, 8° oder 10°, *je nach der Dicke des Negativs und der Empfindlichkeit des Pigmentpapieres, gestiegen* ist.

Auf die *Zeitdauer* kommt es gar nicht mehr an, diese ist nach dem Wetter höchst verschieden. Dünne Negative sind mit 6°, dickere mit 8° auf amerikanischem Papier fertig.

Wie bestimmt man aber diesen Grad, bis zu welchem ein Negativ gedruckt werden muß? Auf sehr einfache Weise.

Ich kann die Negative meines Ateliers schon nach dem Ansehen mit bloßem Auge in drei Sorten theilen, in *dünne, mittlere* und *dicke*. Um nun den *Copirgrad* einer Sorte festzustellen, nehme ich ein Visitenkartennegativ mit 3 oder 4 recht egalen Bildern, exponire dieses mit dem Pigmentpapier neben meinem Photometer und decke das erste Bild zu, wenn das Photometer auf 2°, das zweite, wenn es auf 4°, das dritte, wenn es auf 6° gestiegen ist. Dann wird der Pigmentdruck in gewöhnlicher Weise übertragen und entwickelt.

Jetzt sieht man nach, welches Bild gut ist. Sicher ist eines derselben richtig exponirt. [107]

Bis zu dem Grade, wo *dieses eine Bild* copirt ist, copirt man alsdann das ganze *Negativ* und sämmtliche übrige Negative *derselben Dicke*.

Um die Copirzeit der dickeren Negative kennen zu lernen, verfährt man ebenso mit einem *einzigen* Negative derselben Sorte. Man braucht bei diesen Probecopien durchaus keine große Quantität Papier; ein kleiner Streifen, der bei Visitenkartennegativen über die drei Köpfe weggeht, genügt vollständig. Habe ich in dieser Weise den *Copirgrad* festgestellt, so schreibe ich ihn auf das betreffende Negativ. Hat man irgend ein Negativ, dessen Copirgrad man mit dem Auge nicht sofort zu beurtheilen wagt, so kann man sich auch hier leicht mit einem einzigen Versuche helfen. Man legt einen schmalen Streifen sensibilisirten Pigmentpapieres (wie es öfter beim Beschneiden abfällt) über eine charakteristische Stelle des Negativs hinweg, exponirt gleichzeitig mit dem Photometer und deckt successive einzelne Theile des Streifens zu, wenn das Photometer auf 5, 6, 8, 9 u. s. w. steht, überträgt und entwickelt den Streifen und sieht nach, welche Stelle richtig exponirt ist.

Wer einige Versuche dieser Art gemacht und nur ganz kurze Zeit mit

---

[107] Wenn nicht, so kann man leicht das Experiment mit anderen Photometergraden wiederholen.

Digitized by Google

dem Pigmentdruck und dem Photometer gearbeitet hat, gewinnt solche Sicherheit, daß man schon mit dem Auge einem Negativ den Copirgrad ansehen kann, und kennt man diesen, dann hat in der That der ganze Copirproceß keine Schwierigkeit mehr, denn, wie Wilson richtig bemerkt, ist die Belichtung richtig, so gelingt jedes Bild.

Nun wird man vielleicht glauben, man brauche für jeden Copirrahmen ein Photometer. Das ist ein Irrthum.

Ich lege im Dunkeln zunächst Papier in sämmtliche Rahmen, welche ich copiren will. Gleichzeitig mit dem Photometer werden sie an's Licht gebracht; nachdem dasselbe auf den Copirgrad der dünnen Negative gestiegen ist, werden die ersten hereingenommen oder zugedeckt oder umgedreht, dann die zweiten, endlich die letzten; das Ganze ist eine Arbeit von wenigen Minuten bei gutem Wetter. Man muß dann sehr auf das Photometer aufpassen, um sofort zudecken zu können. Ich habe dünne Negative bei heiterem Himmel 10mal in der Stunde heruntercopirt. Sind sämmtliche Rahmen hereingenommen, so werden sie von Neuem „beschickt" (Papier eingelegt) und das Copirgeschäft beginnt von Frischem. Ist man sehr beeilt und will man auch keine Minute verlieren, so nimmt man für jede Sorte Negative (für die dünnen, mittleren und dicken) ein Photometer, das heißt also für größere Geschäfte drei.

Nun ist aber noch die Empfindlichkeit des Pigmentpapieres in Betracht zu ziehen. Diese ist verschieden. Englisches Papier ist fast noch einmal so unempfindlich wie amerikanisches.

Hat man nun eine neue Papiersorte, deren Empfindlichkeit man nicht kennt, so mache man mit dieser einen Versuch in der oben beschriebenen Weise, und stelle auf diese Weise den Copirgrad für dieses Papier auf einem schon bekannten Negative fest. Hat z. B. das Negativ für amerikanisches Papier den Copirgrad 6, für das neue den Copirgrad 8, so müssen die Copirgrade sämmtlicher übrigen Negative für das neue Papier in demselben Verhältniß höher genommen werden. Ich habe übrigens festgestellt, daß es sehr leicht ist, immer ein Kohlepapier von gleicher Empfindlichkeit zu liefern und könnten dann die Fabrikanten sogleich den Photometergrad für ein Mittelnegativ im Preiscourant oder in der Factur bemerken.

Eines ist aber hier von Wichtigkeit, daß nämlich die Photometer unter sich genau übereinstimmen, daß nicht das eine kleinere Grade hat wie das andere, und um dieses zu veranlassen, habe ich selbst bereits Veranstaltungen getroffen, diese Photometer in völlig gleich-

Digitized by Google

mäßiger Qualität anfertigen zu lassen; ich werde jedes derselben selbst prüfen und hoffe das Instrument binnen wenigen Wochen der photographischen Welt übergeben zu können. [108]

CIX.

Ueber die chemische Zusammensetzung verschiedener Sorten von krystallisirtem und amorphem Graphit; von C. Mène.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1091; Juli 1867.

Da ich bei mehrfachen Gelegenheiten im Laufe der letztverflossenen Jahre und besonders in den letzten Monaten in Folge der Pariser Industrie-Ausstellung in den Besitz zahlreicher Proben von Graphit gekommen war, so nahm ich daraus Anlaß, einen Theil derselben zu analysiren; da die über diesen Gegenstand handelnden Schriften nur wenige Zahlenangaben enthalten, so dürften die Resultate meiner Analysen einiges Interesse darbieten.

Bei den Analysen selbst verfuhr ich in folgender Weise: Mehrere Gramme der Substanz wurden einige Stunden lang in einem Trockenapparate der Temperatur von 120° C. ausgesetzt; der Gewichtsverlust wurde als „flüchtige Bestandtheile" in Rechnung gebracht. Eine zweite Portion von etwa 5 Grm. wurde in einer Platinschale unter der rothglühenden Muffel eines Probirofens eingeäschert, und die erhaltene Asche ward nach dem bei der Analyse von natürlichen Silicaten gebräuchlichen Verfahren mittelst kohlensauren Natrons aufgeschlossen. Die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der auf diese Weise erhaltenen Zahlen:

---

108 Man wendet sich für deren Bezug an Hrn. Dr. H. Vogel, Lehrer der Photographie an der königl. Gewerbe-Akademie zu Berlin.

Digitized by Google

Fundort.	Spec. Gewicht.	Flüchtige Bestandtheile.	Kohlenstoff.	Asche.	Bestandtheile der Asche in Procenten: Kieselsäure.	Thonerde.	Eisen.	Kalk, Magnesia.	Alkalien, Verlust.
Graphit aus Cumberland, (England), sehr schöne Probe	2,3455	1,10	91,55	7,35	0,525	0,283	0,120	0,060	0,012
deßgl., daher, gewöhnl. Sorte	2,2379	3,10	80,85	16,05	„	„	„	„	„
deßgl., daher, aus dem Handel bezogen, in Stücken . . .	2,5857	2,62	84 38	13,00	0,620	0,250	0,100	0,026	0,004
deßgl., daher, ebenso, pulverförmig	2,4092	6,10	78,10	15,80	0,585	0,305	0,075	0,035	0,000
Graphit v. Passau in Bayern	2,3032	7,30	81,08	11,62	0,537	0,356	0,068	0,017	0,022
deßgl., daher	2,3108	4,20	73,65	22.15	0,695	0,211	0,055	0,020	0,019
Graphit v. Mugrau i. Böhmen	2,1197	4,10	91,05	4.85	0,618	0,285	0,080	0,007	0,010
deßgl., daher	2,2279	2,85	90,85	6,30	„	„	„	„	„
Graphit von Fagerita in Schweden	2,1092	1,55	87 65	10,80	0,586	0,315	0,072	0,005	0,022
Graphit v. der Insel Ceylon, krystallisirt	2,3501	5,10	79,40	15,50	„	„	„	„	„
deßgl., daher, aus dem Handel bezogen	2,2659	5,20	68,30	26,50	0,503	0,415	0,082	0,000	0,000
Graphit v. Spencero Gulf in Südaustralien, v. der Mus-ninie-Compagnie das. . . .	2,3701	2,15	25,75	72,10	„	„	„	„	„
deßgl., daher	2,2852	3,00	50,80	46,20	0,631	0,285	0,045	*	0,039
Hohofen- od. Roheisengraphit von Creusot	2,5823	„	90,80	9 20	0,225	0,175	0,375	0,255	0,005
deßgl., daher	2,3981	0,30	81,90	17,80	0,425	0,090	0,080	0,405	0,000
Roheisengraphit von Givors	2,4571	„	84,70	15,30	0,559	0,155	0,120	0,155	0,001
Roheisengraphit von Vienne	2,5830	0,15	88,30	11,55	„	„	„	„	„
Roheisengraphit v. Terreneire	2,4309	„	83,50	16,50	0,560	0,160	0,105	0,200	0,035
Gasretortengraphit	1,8853	0,25	95,25	4,50	0,720	0,243	0,030	0,000	0,007
deßgl.	1,6980	0,10	90 60	9,30	0,648	0,330	0,020	0,000	0,002
Graphit v. Altstadt in Mähren	2,3272	1,17	87,58	11,25	„	„	„	„	„
Graphit v. Zaptau in Niederösterreich	2,2179	2,20	90 63	7,17	0,550	0,300	0,143	0,000	0,007
Graphit von Hrn. Hoback in Prag	2,3309	2,07	82,68	15,25	„	„	„	„	„
Graphit v. Ceara in Brasilien	2,3865	2,55	77,15	20.30	0,790	0,117	0,078	0,015	0,000
Graphit von Buckingham in Canada	2,2863	1,82	78,48	19,70	0,650	0,251	0,062	0,005	0,012
Graphit von Madagascar .	2,4085	5,18	70,69	24,15	0,596	0,596	0,068	0,012	0,006
Graphit von Piste, im Depart. Hautes Alpes	2,4572	3,20	59,67	37,13	0,687	0,687	0,081	0 015	0,009
deßgl., daher	2,3280	2,17	72,68	25,15	„	„	„	„	„
Graphit v. Brussin (Francheville) im Rhône-Depart.	2,2029	0,28	92,00	7,72	„	„	„	„	„
Graphit von Vaugneſay im Rhône-Depart.	2,1050	0,13	94,30	5,57	„	„	„	„	„
Graphit von Sainte-Paule im Rhône-Depart.	2,3656	0,17	92,50	7 33	„	„	„	„	„
deßgl., daher	„	0,14	93,21	6,65	„	„	„	„	„
Graphit von Schwarzbach in Böhmen	2,3438	1,05	88,05	10,90	0,620	0,285	0,063	0,015	0,017
Graphit aus dem Uralgebirge (Mont Alibert)	2,1759	0,72	94 03	5,25	0,642	0,247	0,100	0,008	0,003
Anthracitgraphit (durch Calciniren von Anthracit erhaltener Graphit)	1,6371	1,00	96,80	2.20	„	„	„	„	0,005
	1,6658	0,82	95,63	3,55	„	„	„	„	„
	1,7008	1,15	95,05	3,80	0,703	0,277	0,012	0,003	„

* Diese Probe enthält gediegen Kupfer, indem der Graphit an diesem Fundorte als Begleiter von Kupfererzen auftritt.

Digitized by Google

Ich erlaube mir zum Schlusse noch die Resultate dreier, gleichfalls von mir ausgeführten Analysen von englischen Graphittiegeln ganz ausgezeichneter Qualität hinzuzufügen, da diese Producte ungeachtet ihrer ausgedehnten Verwendung hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung bis jetzt noch wenig untersucht sind:

	Kieselsäure.	Thonerde.	Eisenoxyd.	Graphit.	Wasser.	Kalkerde.	Verlust.
Nr. 1	51,40	22,00	3,50	20,00	1,80	0,20	1,10
Nr. 2	45,10	16,65	0,95	34,50	2,50	0,00	0,30
Nr. 3	50,00	20,00	1,50	25,50	3,00	0,50	0,50

CX.

Ueber die Unmöglichkeit einer vollkommenen Schweißung des Eisens mittelst des Hammers und des Walzwerkes. — Bemerkungen von Flachat.

Aus Les Mondes, t. XIV p. 508; Juli 1867.

Die auf der internationalen Industrie Ausstellung zu Paris befindlichen, aus französischen und englischen Werkstätten herrührenden Schiffspanzerplatten sind sämmtlich unter dem Walzwerke aus übereinandergelegten Luppen, oder auch aus Packeten oder Bündeln von halbflachen Stäben angefertigt. Mehrere derselben sind vor dem Auswalzen erst unter dem Hammer bearbeitet worden. Alle diejenigen von diesen Platten, welche durchgeschnitten und auf der Schnittfläche polirt worden sind, scheinen eine homogene, vollkommen geschweißte Masse zu bilden; bei denen dagegen, welche von dem Geschosse ganz oder nur zum Theil durchgeschlagen oder durchdrungen worden sind, lassen sich auf dem Bruche die übereinander liegenden Eisenschichten ohne jedes Ansehen von Schweißung wahrnehmen, indem sie wie Blechtafeln kaum mit einander zusammenhängen. Die einzige durch die Wirkung des Hammers zerbrochene Platte, welche dort vorhanden ist, zeigt ebenfalls diese Beschaffenheit. Diese Erscheinung ist so allgemein und auffallend, daß sich behaupten läßt, daß die Wirkung des Walzwerkes bei diesem Zweige der Eisenfabrication zur vollständigen Schweißung nicht hinreicht, selbst wenn dem Auswalzen die Bearbeitung unter dem Hammer vorangeht.

Jedenfalls verhält es sich mit den schmiedeeisernen Wellen der großen Seedampfschiffe eben so. Die auf der Ausstellung befindlichen Exemplare von solchen Wellen, welche abgedreht und polirt sind, zeigen Aschenflecke,

Digitized by Google

ein Anzeichen von unvollkommener oder gar nicht eingetretener Schweißung der einzelne Packete oder Platinen, indem schlackige Substanzen zwischen den letzteren liegen, welche durch die Hitze in flüssigen oder teigartigen Zustand geriethen und ungeachtet der kräftigsten Pressung durch das Walzwerk oder den Hammer nicht ausgequetscht worden sind, was überhaupt niemals absolut vollständig geschieht. Noisette und Flachat haben Versuche abgeführt, bei denen Holzkohlenstabeisen bester Qualität zu Bündeln oder Packeten zusammengelegt, darauf mitttelst Hammer und Walzwerk zusammengeschweißt, dann aber mit dem Hammer nochmals umgeschmiedet wurde: immer blieben noch Spuren von der Packetirung zurück. Allerdings zeigt sich auf dem Querbruche keine Lostrennung der einzelnen Stäbe und Packete, wie bei den Panzerplatten, bei welchen letzteren in Folge der Wirkung eines heftigen Anpralls oder eines gewaltsamen Stoßes, eine Zerstörung, eine unaufhaltbare Desorganisation eintritt, welche jede Spur von Adhäsion zwischen den einzelnen Packeten aufhebt.

Die Spuren der einzelnen Packete, die Schweißnähte, treten um so deutlicher hervor, je besser das angewendete Eisen ist und je stärkere Hitzegrade es erträgt, ohne in Fluß zu gerathen.

Somit ist durch die dießjährige Weltausstellung eine Thatsache von der größten Wichtigkeit an's Licht gestellt worden.

Untersucht man nun die aus einem einzigen, aus Tiegeln oder aus dem Bessemerapparate gegossenen Blocke angefertigten Panzerplatten oder Wellen (oder Geschütze) sorgfältig, so findet man, daß die Eisen-, bezüglich die Stahlmasse ganz dicht, compact und homogen ist und keine Spur von Schlacke enthält. Diese Beobachtung ist keineswegs neu, erlangt aber, der im Vorstehenden mitgetheilten gegenüber, eine große Wichtigkeit. Allem Anscheine nach ist das Schmelzen eine Vorbereitung des Eisens, welche nothwendig ist, um seiner Masse vollständige Gleichartigkeit zu ertheilen; durch die darauf folgende Bearbeitung unter dem Hammer und im Walzwerke erhält dann der Guß Eigenschaften, welche er sonst nicht haben würde; diese Bearbeitung erhöht nämlich seine Dichtigkeit und bewirkt eine solche Lagerung seiner Molecüle, daß dieselben in stärkeren gegenseitigen Zusammenhang treten, denn es ist erwiesen, daß Stahl und Stabeisen, wenn sie nach dem Schmelzen ausgeschmiedet oder ausgewalzt werden, größere Festigkeit zeigen als nach bloßem Schmelzen.

Die Construction der großen Seedampfer wird hauptsächlich durch die Schwierigkeit der Herstellung großer Wellen von genügender Festigkeit erschwert. Nach einem durchlaufenen Weg von 30- bis 50,000

Digitized by Google

Kilometern bemerkt man an solchen Wellen Anzeichen von Veränderungen, obgleich sie so construirt sind, daß sie dem gleichzeitigen Maximaldruck auf die beiden Kolben widerstehen können, ohne die Elasticitätsgrenzen zu erreichen. Diese Veränderungen zeigen sich zuerst stets an den Stellen, wo die einzelnen Packete zusammengeschweißt sind.

Die Beispiele von vollkommener Verbindung einzelner Eisenstücke durch Zusammenschweißen, welche wir in gewöhnlichen Hufschmieden tagtäglich vor Augen haben, würden dagegen zu dem Schlusse führen, daß eine solche ganz vollkommene Schweißung mittelst kräftiger Stöße oder Schläge doch ausführbar ist; ebenso die bekannte Thatsache, daß bei großen Wellen die ersten Spuren einer Trennung der zusammengeschweißten Stücke, aus denen sie bestehen, zunächst an den Zapfen, also an solchen Stellen auftreten, an denen beim Schweißen die Schläge des Hammers nicht kräftig genug einwirken können. Allein die oben mitgetheilten Thatsachen gestatten zu bezweifeln, daß auch die besten Schweißungen ganz vollkommen sind.

Wenn sich dieser Zweifel als gegründet erweisen sollte, so würde bei der Stabeisenfabrication das Gerben — wiederholtes Packetiren und Ausschweißen — den zweiten Rang, das Verfahren mit vorangehender Schmelzung dagegen den ersten Rang einnehmen, und da sich einerseits im Puddelofen nur verhältnißmäßig niedrige Temperaturen, somit auch reine Eisensorten nicht erzeugen lassen, andererseits aber im Bessemerapparate sich nur besondere Roheisensorten verarbeiten lassen, so würden wir die Wissenschaft um ausreichendere Mittel angehen müssen, welche gestatten aus Eisen, das bei hohen Temperaturen geschmolzen und durch Behandlung mit geeigneten Zuschlägen und Reagentien gereinigt worden ist, Stabeisen darzustellen.

CXI.

Neue Methode zur Bestimmung des Kupferoxydul-Gehaltes in Gaarkupfern ꝛc.; von Ingenieur C. Aubel.

Aus dem Berggeist, 1867, Nr. 64.

Läßt man verdünnte Sauerstoffsäuren — am besten Schwefelsäure (SO^3, HO) — unter gleichzeitigem Zusatz von schwefelsaurem Silberoxyd (AgO, SO^3) auf künstlich dargestelltes oder natürlich vorkommendes Kupferoxydul, sogenanntes Rothkupfererz (Cu^2O) einwirken,

Digitized by Google

so findet, wie folgende Analysen zeigen werden, eine genaue Spaltung desselben zur Hälfte in Kupferoxyd (CuO), zur Hälfte in metallisches Kupfer (Cu) statt, und während ersteres durch die vorhandene SO^3,HO gelöst, beziehungsweise in schwefelsaures Kupferoxyd (CuO,SO^3) übergeführt wird, zersetzt letzteres das AgO,SO^3 ebenwohl unter Bildung von CuO,SO^3 unter gleichzeitiger Ausscheidung einer äquivalenten Menge metallischen Silbers (Ag), nach den Formeln:

$$Cu^2O + SO^3 = Cu + CuO,SO^3;$$
$$Cu + AgO,SO^3 = Ag + CuO,SO^3.$$

Das hierdurch erhaltene metallische Silber entspricht somit genau der Hälfte des im Cu^2O enthalten gewesenen metallischen Kupfers, und da das Aequivalentgewicht des Silbers (= 108,0) fast viermal größer ist als dasjenige des Kupfers (=31,72), so ist eine genaue Auswägung und resp. Berechnung des Kupferoxydulgehaltes gesichert.

Analysen:

1) 0,5 Gramm Cu^2O, erhalten durch Zerkleinerung reiner Rothkupfererzkrystalle von Nischne Tagilsk, wurden in einem kleinen Porzellantiegel mit etwas Wasser angefeuchtet, mit 1,3 Grm.[109] zeriebenem schwefelsaurem Silberoxyd versetzt und noch etwa 10 Kubikcent. verdünnte Schwefelsäure von etwa 17° Baumé hinzugefügt. Die Zersetzung beginnt augenblicklich und die Einwirkung ist so rasch, daß es durchaus der Vorsicht: zuvorige Suspendirung des Cu^2O in Wasser, bedarf, weil sonst die Masse leicht erstarrt und hierdurch eine ungenügende Zersetzung oder doch wenigstens langwierige Operation herbeigeführt würde. Gewöhnlich schon nach 1½ bis 2 Stunden kann man die Zerlegung als beendet ansehen; man fügt noch etwas reines Wasser hinzu, bringt das gebildete metallische Silber auf ein Filter, wäscht genügend aus, trocknet und wägt. — Bei vorstehender Analyse wurden erhalten 0,800 Grm. Ag. Diese entsprechen 0,2349 Grm. Cu, welche, wie oben erwähnt, zur Berechnung des im Cu^2O enthalten gewesenen gesammten Kupfergehaltes noch mit 2 zu multipliciren sind. Man erhält somit $0{,}2349 \times 2 = 0{,}4698$ Grm. Cu, welche = 0,5290 Grm. Cu^2O entsprechen. Folglich wurden 0,0290 Grm. Cu^2O zu viel erhalten.

2) Zu einem anderen Versuche wurde von derselben Probe 0,5 Grm.

[109] 1 Gramm chemisch reines Cu^2O enthält 0,888 Grm. Cu; diese entsprechen 3,023 Grm. Ag, welche in 4,366 Grm. AgO,SO^3 enthalten sind, mithin ist zur Zersetzung von 0,5 Grm. Cu^2O nur $\frac{4{,}366}{4} = 1{,}0915$ Grm. AgO,SO^3 erforderlich.

Digitized by Google

Cu^2O angewandt und die Zersetzung in derselben Weise ausgeführt; erhalten wurden 0,797 Grm. Ag, entsprechend 0,4680 Grm. Cu (beziehungsweise = 0,2340 Grm. Cu), welche 0,5270 Grm. Cu^2O entsprechen. Mithin wurden 0,0270 Grm. Cu^2O zu viel gefunden.

Das durch diese Analysen erhaltene größere Silberquantum, beziehungsweise der sich hieraus berechnende größere Cu^2O-Gehalt hat einfach darin seinen Grund, daß es äußerst schwierig ist, vollständig reine Rothkupfererzkrystalle zu erhalten, indem dieselben entweder etwas feines metallisches Kupfer einschließen oder auf derbem Rothkupfererz, das von metallischem Kupfer durchzogen, aufsitzen, welches alsdann leicht mit in die Probe übergeführt wird. Die fast völlige Uebereinstimmung dieser beiden Analysen dürfte aber dennoch die oben angegebene Zersetzungsweise des Cu^2O als genau und richtig hinstellen, und maaßgebend seyn für diese neue Bestimmungsmethode.

Das erhaltene metallische Silber zeigte sich vollkommen kupferfrei; auch wurde in dem kupferhaltigen Filtrat noch ein Ueberschuß an Silbervitriol nachgewiesen.

Bevor wir zur Bestimmung des Cu^2O-Gehaltes in Gaarkupfern übergiengen, wurden noch mehrere wohl übereinstimmende Analysen mit verschiedenen Cu^2O-Präparaten angestellt, welche auf künstlichem, theils trockenem, theils nassem Wege nach bekannten oder von uns aufgefundenen Methoden dargestellt waren und deren Bereitungsweisen aus folgenden Formeln ersichtlich sind.

1) $Cu^2Cl + NaO,CO^2 = Cu^2O + NaCl + CO^2$. Das hiernach durch Schmelzung und Auslaugen mit Wasser dargestellte Cu^2O ist meist von rothbrauner Färbung und krystallinisch-körniger Structur, ist sorgfältig bereitet luftbeständig und ergibt bei Behandlung mit AgO,SO^3 ꝛc. übereinstimmende Resultate. (Das Cu^2Cl wurde durch Digestion von CuCl mit galvanisch gefälltem Kupfer dargestellt.)

2) $CuO + Cu = Cu^2O$. Durch Glühen von Kupferfeilspänen und Kupferoxyd erhalten, ergab solches, wie voraussichtlich, keine genügenden Resultate. (Das CuO war durch Zersetzung resp. Glühen von CuO,NO^5 dargestellt worden.)

3) Cu^2O nach der Methode von Prof. Böttger mit Hülfe von Kupferoxydhydrat, Rohrzucker und Aetzkali dargestellt, gibt ein sehr feines krystallinisches, prächtig roth aussehendes Präparat, welches, sorgfältig getrocknet, der atmosphärischen Luft ausgesetzt unverändert bleibt und bei der Untersuchung nach unserer Methode gleichfalls gut übereinstimmende Resultate lieferte.

4) $6CuO + Cu^2S = 4Cu^2O + SO^2$. Diese Methode ist leicht

Digitized by Google

und gut ausführbar und gelingt sowohl mit künstlich — durch Erhitzen des metallischen Kupfers mit Schwefel — dargestelltem Cu^2S, als auch mit dem (zu Bogoslowsk) natürlich vorkommenden Halbschwefelkupfer, dem sogen. Kupferglanz.

5) $4\,CuO + S = 2\,Cu^2O + SO^2$ gibt ein lichtroth gefärbtes, äußerst zartes Präparat. Zur Darstellung von Cu^2O nach diesen beiden letzten Methoden müssen die Körper in dem richtigen Verhältniß abgewogen, möglichst zart gerieben und innig gemengt seyn. Alsdann bringt man dieselben in eine, an einem Ende zugeschmolzene Glasröhre, zieht das andere Ende derselben vor der Lampe in eine feine Spitze aus und erhitzt dann erst den die Stoffe enthaltenden Theil der Glasröhre bis keine Spuren mehr von schwefliger Säure (SO^2) aus der Spitze entweichen; darauf schmelzt man dieselbe zu und öffnet resp. schneidet die Röhre erst nach vollständigem Erkalten auf, wodurch eine höhere Oxydation des gebildeten Cu^2O zu CuO in Berührung mit der Luft verhindert wird.

Zu den Cu^2O-Bestimmungen im Gaarkupfer wurde zunächst gewöhnliches uralisches Rosettenkupfer von Nischne Tagilsk genommen.

1) 0,5 Grm. von diesem Kupfer in feingefeiltem Zustand wurden in einem kleinen Porzellantiegel mit Wasser angefeuchtet, alsdann 2,6 Grm. AgO,SO^3 * hinzugesetzt, alles mit einem Glasstäbchen wohl untereinander gemengt, und endlich noch circa 15 Kubikcentim. schwache Schwefelsäure von etwa 17° Baumé hinzugebracht und, um die Zersetzung zu beschleunigen, an einen warmen Ort gestellt. Schon nach Verlauf von etwa 8 Stunden, während welcher Zeit die Körper in dem Porzellantiegel durch mehrmaliges Aufrühren in innigere Berührung gebracht wurden, war die Zerlegung beendet, das metallisch ausgeschiedene Silber ließ beim sorgfältigen Zerdrücken mit dem Glasstab keine Kupferpartikeln mehr erkennen und außerdem hatte sich über demselben eine stark blau gefärbte Lösung von Kupfervitriol gebildet. Das Silber wurde somit auf ein Filter gesammelt, gut ausgewaschen, scharf getrocknet und gewogen, wobei sich ergaben 1,6730 Grm. Ag. Diese entsprechen 0,4913 Grm. Cu. Da nun der wahre Gehalt Kupfer in einer besonders angestellten Probe auf gewöhnlichem analytischem Wege sich zu 98,75 Proc. bestimmte und zur Controle das Filtrat der Probe, welches alles Kupfer

---

* 1 Gramm chemisch reines Kupfer entspricht 3,404 Grm. Ag, welche in 4,916 Grm. AgO,SO^3 enthalten sind, mithin ist zur Zersetzung von 0,5 Grm. Cu nur $\frac{4,916}{2} = 2,458$ Grm. AgO,SO^3 erforderlich.

Digitized by Google

in Form von CuO, SO^3 enthielt, nach Uebersättigung mit Ammoniak und Titrirung mit Cyankalium einen hiermit übereinstimmenden Kupfergehalt (98,56 Proc.) ergab, so haben wir nur den durch die Zersetzung mit AgO, SO^3 gefundenen Procentgehalt an Kupfer, nämlich: (0,4913 × 2, da nur 0,5 Grm. Cu zur Analyse angewandt wurden) 98,26 Proc. von diesem abzuziehen, wo dann die Differenz einen Quotienten an metallischem Kupfer bezeichnet, der genau der Hälfte des in der Probe enthaltenen Kupferoxyduls entspricht, also 98,75 — 98,26 = 0,49; mithin ganzer Kupfergehalt im Kupferoxydul 0,49 × 2 = 0,98 Proc. (weil sich, wie aus Vorhergehendem ersichtlich, das Cu^2O bei der Behandlung mit AgO, SO^3 und SO^3, HO zur Hälfte in Cu und CuO spaltet, mithin auch nur die Hälfte desselben eine äquivalente Menge Silber auszufällen im Stande ist). Diese 0,98 Proc. metallisches Kupfer entsprechen aber 1,103 Proc. Cu^2O, welches also in der untersuchten Probe enthalten war.

2) 0,25 Gramme wurden von demselben Kupfer genommen und die Analyse in gleicher Weise ausgeführt. Man erhielt 0,835 Grm. metallisches Silber, diese entsprechen 0,2452 Grm. Kupfer, mithin berechnet sich pro 1 Grm. angewandtes Kupfer 0,2452 × 4 = 98,08 Proc. Cu. Diese von 98,75 Proc., dem eigentlichen Procentgehalt des Kupfers, abgezogen, ergeben 98,75 — 98,08 = 0,67, mithin ganzer Kupfergehalt des Kupferoxyduls 0,67 × 2 = 1,34 Cu, welche 1,50 Proc. Cu^2O entsprechen. [110]

Weiter wurde ein aus dem kleinen Gaarherd der Gumeschewski'schen Hütte am Ural hervorgegangenes hütten- oder sogen. hochgaares Kupfer zur Untersuchung auf Cu^2O verwendet, welches schon durch seine rothe Farbe, dichten Bruch und Brüchigwerden selbst im erhitzten Zustand beim Bearbeiten unter dem Hammer einen hohen Gehalt an Cu^2O vermuthen ließ. Zwei Analysen, welche mit je 1 Grm. Kupfer angestellt wurden, ergaben 3,23 Proc. Cu^2O und resp. 3,10 Proc. Cu^2O —, Resultate, welche besser als die vorhergehenden übereinstimmen, wahrscheinlich wegen des größeren Cu^2O-Gehalts und der größeren Quantität des angewandten Kupfers. Obgleich noch eine Reihenfolge verschiedener Analysen nach dieser Methode ausgeführt wurde, so konnte dennoch keine größere Genauigkeit derselben erzielt werden; dieß hat jedoch unseres Erachtens seinen Grund nicht etwa in der Unvollständigkeit des analy-

[110] Dieses Resultat ist mit dem Vorhergehenden nicht sonderlich übereinstimmend, weil die angewandte Menge 0,25 Grm. Cu zu gering war und sich ein kleiner Fehler in der Analyse oder Wägung bei Berechnung auf den Procentgehalt des Kupfers vervierfachen, bei Ausrechnung aber des entsprechenden Cu^2O-Gehaltes nochmals verdoppeln kann.

Digitized by Google

tischen Verfahrens, sondern vielmehr in der ungleichen Vertheilung des in dem Kupfer vorhandenen Kupferoxyduls. Es versteht sich wohl von selbst, daß, wenn unreine Kupfersorten, beziehungsweise solche, welche in verdünnter SO^3,HO unlösliche Stoffe besitzen (wodurch gleichzeitig aber auch ein hoher Cu^2O-Gehalt ausgeschlossen ist), in dieser Weise untersucht werden sollen, man das erhaltene metallische Silber nach gehörigem Auswaschen zuvor in etwas verdünnter Salpetersäure wieder lösen, mit Salzsäure fällen und aus dem erhaltenen Chlorsilber erst die entsprechende Menge metallisches Silber und beziehungsweise den zukommenden Kupfergehalt berechnen muß. — Eine qualitative Untersuchung der hier analysirten hochgaaren Kupfersorten zeigte — wie a priori zu schließen war, — daß außer einem kaum nennenswerthen Kohlenstoffgehalt keine in verdünnter SO^3,HO unlösliche Körper vorhanden waren.

CXII.

Verfahren zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen; von Ludwig Mond in Utrecht.

Aus der Chemical News, vol. XVI p. 27; Juli 1867.

Alkalirückstand, Sodarückstand, Rohsodarückstand, Sodaschlamm (black ash waste, tank, vat, blue waste) sind die verschiedenen Namen, mit denen die Rückstände bezeichnet werden, welche man beim Auslaugen der nach dem Leblanc'schen Verfahren dargestellten Rohsoda erhält. Das gedachte Verfahren liefert, trotz den unzähligen Versuchen, dasselbe durch andere Methoden und Processe zu ersetzen, noch immer beinahe ausschließlich die ungeheuren Mengen von Natron und kohlensaurem Natron, welche gegenwärtig verbraucht werden, und dasselbe hat, seitdem es vor ungefähr achtzig Jahren von seinem berühmten Erfinder eingeführt worden, eine wesentliche Abänderung kaum erlitten. Diesen Vorrang vor allen anderen bekannt gewordenen Processen verdankt Leblanc's Methode großentheils unzweifelhaft der Erzeugung der erwähnten Rückstände, insofern diese eben die werthvolle Eigenschaft besitzen, sich von dem in der Rohsoda enthaltenen Alkali durch das Auslaugen leicht und vollständig trennen zu lassen. Gleichwohl sind diese Rückstände stets als die größte Schattenseite dieses so wichtigen Zweiges der chemischen Industrie betrachtet worden. Jede Tonne Alkali gibt nicht weniger als

Digitized by Google

$1^1/_2$ Tonnen trockenen Rückstand und die auf diese Weise erzeugten enormen Massen werden gewöhnlich in der Nähe der Fabriken aufgehäuft, wo sie oft ganze Berge von beträchtlicher Höhe bilden. Diese Rückstände entwickeln, zumal bei heißem Wetter, bedeutende Mengen von Schwefelwasserstoff, diesem so höchst schädlichen und unangenehmen Gase, welches den Bewohner der Nachbarschaft in der nachtheiligsten Weise belästigt; überdieß werden aus ihnen durch den Regen und durch die mit den Halden in Berührung kommenden Tagewasser große Quantitäten einer mehr oder weniger intensiv gelb gefärbten, Calciumsulfuret und Calciumpolysulfuret enthaltenden Flüssigkeit ausgelaugt, welche das Wasser aller Brunnen und Wasserläufe, zu denen sie Zutritt hat, vergiftet. Diese sehr bedeutenden Uebelstände werden durch den Gehalt der Rückstände an Schwefel bedingt, welcher nicht weniger als 80 Proc. der gesammten, bei der Sodafabrication verwendeten Schwefelmenge beträgt und offenbar einen sehr großen Verlust repräsentirt. Alle Versuche und Anstrengungen, diesen Schwefel auf einfache und billige Weise wieder zu gewinnen, und damit die Schädlichkeit, ja Gefährlichkeit dieser Rückstände für das Allgemeinwohl zu beseitigen, sind bis vor Kurzem gescheitert, obgleich sehr viele ausgezeichnete Chemiker und intelligente Techniker diesem wichtigen Gegenstande seit dreißig bis vierzig Jahren viel Zeit und Geldaufwand geopfert haben. Unter diesen Männern nimmt William Gossage, dessen wohlbekannten Arbeiten wir so manche wichtige Verbesserung in der Sodafabrication verdanken, einen der ersten Plätze ein. Sehr zahlreiche Methoden zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen sind beschrieben und patentirt worden, jedoch ist es bis jetzt durch keine derselben gelungen, die hauptsächlichste praktische Schwierigkeit der Frage — die Behandlung so bedeutender Rückstandsmengen ohne zu großen Aufwand von Arbeit und Geld — zu überwinden.

Erst seit wenigen Jahren wurde zum ersten Male Schwefel aus Sodarückständen in regelmäßigem Betriebe gewonnen, und zwar nach einem von mir selbst erfundenen Verfahren. Dieser neue Industriezweig machte seitdem so rasche Fortschritte, daß zur dießjährigen Pariser Ausstellung nicht weniger als sieben Fabriken Proben von solchem aus Alkalirückständen dargestellten Schwefel eingesendet haben, welcher nach drei verschiedenen, in England patentirten Methoden regenerirt worden ist, nach der von L. Mond, patentirt am 8. September 1863, der von Schaffner,[111] patentirt am 23. September 1865 und der von P. W.

[111] Man sehe die Mittheilung von Dumas über Schaffner's Verfahren im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 50.

Digitized by Google

Hofmann,[112] patentirt am 9. April 1866. Alle diese Methoden beruhen auf demselben Principe, nämlich auf der Umwandlung der in den Rückständen enthaltenen unlöslichen Calciumsulfurete in lösliche Verbindungen vermittelst einer Oxydation durch den atmosphärischen Sauerstoff, Auslaugen der oxydirten Masse und Fällung des in die Laugen übergegangenen Schwefels durch eine starke Säure, wozu in der Praxis selbstverständlich Salzsäure verwendet wird.

Dieses Princip wurde bereits von W. H. Leighton in der Specification des Patentes näher erörtert, welches ihm im October 1863 auf ein verbessertes Verfahren zur Umwandlung des schwefelsauren Natrons in kohlensaures Natron ertheilt wurde, indem er in derselben vorschlägt, die Rückstände an der Luft liegen zu lassen, bis sie sich erhitzen und zu rauchen oder zu dampfen beginnen, sie dann auszulaugen und den Schwefel aus der Lauge durch Salzsäure niederzuschlagen. Es ist indessen nicht wahrscheinlich, daß er sein Verfahren jemals zur praktischen Ausführung gebracht hat, da sich eine weitere Notiz über dasselbe, mit Ausnahme des Patentregisters, nirgend findet. Im J. 1852 nahm W. S. Losh ein Patent auf eine Methode zur Darstellung von unterschwefligsaurem Natron durch Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die in Haufen lagernden Sodarückstände, Auslaugen der letzteren, Versetzen der Lauge mit kohlensaurem Natron und Krystallisirenlassen der Flüssigkeit. Dieses Verfahren wurde später auf den Walker Alkaliwerken bei Newcastle mit günstigem Erfolge angewendet; denn diese Fabrik producirte wöchentlich ungefähr 6 Tonnen unterschwefligsaures Natron. Als ich mich im Sommer 1860 mit Untersuchungen der verschiedenen, von Gossage u. Anderen zur Wiedergewinnung des Schwefels empfohlenen Methoden beschäftigte, zog das Patent von Losh meine besondere Aufmerksamkeit auf sich und ich unternahm sofort eine Reihe von Versuchen, um zu ermitteln, ob und unter welchen Bedingungen eine solche Quantität unterschwefligsauren Kalks durch Oxydation der Sodarückstände erzeugt werden könne, daß die Extraction des Schwefels aus diesem Kalksalze und seine Wiedergewinnung mittelst Salzsäure räthlich und im Großen ausführbar erscheint. Ich fand sehr bald, daß die Bildung löslicher Schwefelverbindungen in den Rückständen nur bis zu einem gewissen Maximalquantum stattfindet, indem durch Auslaugen nur ungefähr 5 Proc. Schwefel von dem trockenen Rückstande extrahirt werden können, und daß dieses Quantum bei längerer Einwirkung der Luft abnimmt. Wenn jedoch diese löslichen Verbindungen

---

[112] Das Verfahren von P. W. Hofmann in Dieuze ist von demselben im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 364 mitgetheilt worden.

Digitized by Google

ausgelaugt und die Rückstände zum zweiten Male oxydirt wurden, so ließ sich eine gleiche Schwefelmenge gewinnen und diese Behandlung konnte selbst zum dritten Male mit Vortheil wiederholt werden.

Die von mir zu diesen Versuchen benutzten Rückstände zeigten sich indessen nach dem Auslaugen, welches nach einem besonderen, später aufgegebenen Verfahren ausgeführt wurde, so dicht, daß alle Bemühungen, sie in Haufen gelagert oder mittelst Hindurchpressen von Luft zu oxydiren, vergeblich waren, so daß ich mich genöthigt sah, dieselben in dünnen Schichten auf schrägstehenden Bühnen der Einwirkung der Atmosphäre auszusetzen. Dieses Verfahren wurde in Frankreich im December 1861, in England im August 1862 patentirt und nach demselben wurden in einer deutschen Sodafabrik bis zu 12 Proc. Schwefel im Großen gewonnen.

Als ich im Herbste 1863 nach England kam, fand ich indessen sehr bald, daß hier das in Rede stehende Verfahren bei der ungeheuren Menge der zu behandelnden Rückstände, sowie bei den hohen Arbeitslöhnen ganz unausführbar sey, und daß die Beschaffenheit der Rückstände, welche man durch die in den dortigen Fabriken allgemein übliche vortreffliche Auslaugmethode der Rohsoda erhält, ein weit einfacheres Verfahren gestattet. Ich versuchte diese Rückstände durch Hindurchpressen von Luft zu oxydiren und dieß gelang mir so gut, daß die zur Oxydation und zum Auslaugen erforderliche Zeit, wozu früher 6 bis 8 Wochen nöthig gewesen waren, sich sehr bald auf 60 bis 80 Stunden reduciren ließ, überdieß eine Handarbeit fast ganz unnöthig wurde, indem die Operationen in derselben Kufe vorgenommen werden, in welcher der Rückstand erzeugt wird, ohne daß diese Kufe irgendwie transportirt zu werden braucht.

Diese Verhältnisse führten zu einem neuen Verfahren, welches mir am 8. September 1863 patentirt ward, seit welcher Zeit Veränderungen in den Grundzügen des in meinen Specificationen vom gedachten Datum beschriebenen Processes nicht eingeführt worden sind. Anstatt der beim Auslaugen der Rohsoda gewöhnlich benutzten Batterien von vier Kufen wende ich solche von zehn bis zwölf Stück an, welche in der üblichen Weise durch Röhren so mit einander verbunden sind, daß die Sodalauge von dem Boden der einen Kufe in den oberen Theil der zunächst stehenden läuft; durch besondere, mit Hähnen versehene Röhren kann die schwefelhaltige Lauge von dem Boden jeder Kufe in den oberen Theil jeder anderen Kufe der Batterie hineingeleitet werden. Außerdem sind die Kufen mit besonderen Hähnen versehen, mittelst denen die Schwefellauge in Sümpfe oder Klärkästen geleitet wird. Die unteren Theile der Kufen

Digitized by Google

stehen mit einem Ventilator in Verbindung, welcher durch Röhren, die zur Regulirung der hindurchströmenden Luftmenge mit Schiebern versehen sind, einen Druck von etwa 7 Zoll Wassersäule auszuüben vermag. Ein Schiele'scher geräuschloser Ventilator von 20 Zoll Durchmesser (zum Preise von 10 Pfd. Sterl.) ist im Stande, die erforderliche Luftmenge zur Oxydirung der Rückstände zu liefern, welche man bei einer Wochenproduction von 100 Tonnen Salzkuchen (Rohschmelze) erhält. Vier von den Kufen werden während der Dauer des Auslaugprocesses stets mit Rohsoda, die übrigen sechs bis acht mit den nach meiner Erfindung zu behandelnden Rückständen gefüllt erhalten. Sobald die Rohsoda vollständig ausgelaugt und die letzte schwache Lauge gut abgetropft ist, wird die Verbindung mit dem Ventilator hergestellt. Die Rückstände beginnen bald sich zu erhitzen und ihre Temperatur steigt allmählich auf etwa 94° C., worauf sich aus ihnen Wasserdampf entwickelt, wobei sie sich an ihrer Oberfläche erst grünlich und dann gelb färben; dabei werden sie immer trockner und würden in Brand gerathen, wenn lange genug Luft durch sie hindurchgeleitet würde. Der Zeitpunkt, in welchem die Oxydation unterbrochen und der Luftstrom abgesperrt werden muß, ist, um möglichst gute Resultate zu erzielen, in jeder Fabrik durch praktische Versuche zu bestimmen und wird von der größeren oder geringeren Menge Unterschwefligsäuresalz bedingt, welche man in der Lauge zu erhalten beabsichtigt. Im Anfange der Reaction bildet sich Schwefelwasserstoffcalcium und Calciumbisulfuret, und diese oxydiren sich später zu unterschwefligsaurem Kalk. Ein Theil des letzteren zersetzt sich wiederum zu Schwefelwasserstoffcalcium und schwefligsaurem Kalk, welcher sehr schwerlöslich und durch Auslaugen nicht zu entfernen ist; es würde deßhalb ein bedeutender Verlust entstehen, wenn man die Oxydation zu weit treiben wollte. Die Einwirkung der Luft muß durchschnittlich 12 bis 24 Stunden andauern.

Hierauf werden die Rückstände einem systematischen Auslaugprocesse mit kaltem Wasser unterworfen, indem die schwächeren Laugen im Verlaufe der Operation aus der einen Kufe in die zunächst stehende treten, so daß man nur starke Laugen erhält; dieser Proceß läßt sich in sechs bis acht Stunden ganz gut ausführen. Sobald das Auslaugen vollendet ist, wird wiederum auf dieselbe Weise wie vorher Luft durch die Rückstände geleitet; dann werden diese von Neuem ausgelaugt und dieses Verfahren wird noch zum dritten Male wiederholt. Hierauf werden die Kufen ausgeschlagen und wiederum mit Rohsoda gefüllt. Bei zweckentsprechender Leitung der Operation werden etwa 12 Procent von den zur Darstellung der Rohsoda angewendeten Salzkuchen an gelöstem

Digitized by Google

Schwefel aus den Rückständen gewonnen; diese enthalten dann nur noch Spuren von Schwefelcalcium und bestehen wesentlich bloß aus kohlensaurem Kalk, schwefligsaurem und schwefelsaurem Kalk, also aus Salzen, welche nicht nur unschädlich sind, sondern die Rückstände im Gegentheile zu einem werthvollen Düngmittel machen.

Beim Abscheiden des Schwefels aus den auf diese Weise erhaltenen Laugen mittelst Salzsäure stieß ich auf viel größere Schwierigkeiten, als ich bei einer anscheinend so einfachen Operation vermuthet hatte. Zunächst fehlte mir ein leicht und in kurzer Zeit ausführbares Verfahren zur Bestimmung der zur Zersetzung einer gegebenen Quantität Schwefellauge erforderlichen Säuremenge, indem diese Lauge stets unterschwefligsauren Kalk, Calciumpolysulfuret und Schwefelwasserstoffcalcium enthält. Zu diesem Zwecke ersann ich das nachstehende Verfahren:

1) Das Unterschwefligsäuresalz wird wie gewöhnlich mit einer Normallösung von Jodstärke bestimmt, nachdem zuvor das Polysulfuret und das Hydrosulfid durch Zusatz von überschüssigem Chlorzink und Filtriren beseitigt worden sind.

2) Eine bestimmte Menge, z. B. 3,2 Kubikcentimeter der ursprünglichen Schwefellauge wird mit Stärkmehl gemengt und dann mit einer Normallösung von Jod versetzt, bis blaue Färbung eintritt; dann wird die Flüssigkeit mittelst eines Tropfens einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron wieder entfärbt und mit Lackmus und einer Normallösung von Aetznatron versetzt, bis sie neutral geworden ist.

Es finden dabei die nachstehenden Reactionen statt:

$$2\,CaO, S^2O^2 + J = CaJ + CaO, S^1O^5,$$
$$CaS^x + J = CaJ + xS,$$
$$CaS, HS + 2J = CaJ + S + HJ,$$
$$HJ + NaO = NaJ + HO.$$

Somit entspricht das Aetznatron dem Schwefelwasserstoff, das bei der ersten Titrirung angewendete Jod dem Unterschwefligsäuresalz, und aus der beim zweiten Titriren verbrauchten Jodmenge und den beiden vorher erhaltenen Zahlen läßt sich der Gehalt an dem als Sulfuret vorhandenen Calcium leicht berechnen.

Wenn wir zu beiden Titrirungen 3,2 K. C. Flüssigkeit nehmen und Lösungen anwenden, welche im Liter ein Zehnteläquivalent enthalten, und dabei annehmen, daß das vorhandene Polysulfuret nur Bisulfuret ist, so haben wir ganz einfach die bei beiden Bestimmungen verbrauchten Jodmengen zu addiren, die Aetznatronmengen zu subtrahiren und die erhaltene Zahl mit Zehn zu dividiren, um den ganzen Schwefelgehalt der Flüssigkeit zu finden, aus dem sich die erforderliche Menge Salzsäure

Digitized by Google

leicht berechnen läßt, indem je 32 Schwefel 36,5 Chlorwasserstoffsäure erfordern.

In der Regel enthält das Polysulfuret sehr wenig mehr als 2 Aeq. Schwefel auf 1 Aeq. Calcium, so daß diese Methode zur Bestimmung des Schwefelgehaltes der Lauge für praktische Zwecke hinlänglich genau ist.

Obgleich die vollkommene Correctheit dieses Verfahrens durch eine Anzahl genauer Versuche erwiesen worden war, so zeigte sich die nach demselben als erforderlich berechnete Salzsäuremenge doch größer, als zur vollständigen Zersetzung der Schwefellauge wirklich nothwendig war. Es wurde deßhalb mit größter Sorgfalt eine Anzahl von Versuchen angestellt, um eine Erklärung dieser Erscheinung zu finden; diese Versuche ergaben den Beweis, daß im Widerspruch mit den Angaben aller chemischen Handbücher, die Producte der Zersetzung des unterschwefligsauren Kalks durch Salzsäure in einer verhältnißmäßig nur geringen Menge Schwefel und in sehr wenig Schwefligsäure, dagegen hauptsächlich in Trithionsäure und in einer kleinen Menge Pentathionsäure bestehen. Es zeigte sich, daß die stattfindende Reaction wesentlich der nachstehenden Gleichung entsprechend verlauft:

$$5\,CaO,S^2O^2 + 3\,HCl = 3\,CaCl + 3\,HO + 2\,CaO,S^3O^5 + 4\,S.$$

Durch Kochen wird der trithionsaure Kalk zu schwefelsaurem Kalk, Schwefel und Schwefligsäure zersetzt. Die letztere verwandelt einen Theil des in der Flüssigkeit vorhandenen Unterschwefligsäuresalzes wieder in Trithionsäuresalz, nach der bekannten Gleichung:

$$2\,CaO,S^2O^2 + 3\,SO^2 = 2\,CaO,S^3O^5 + S.$$

Das neugebildete Trithionsäuresalz wird wiederum zersetzt, und so fort. In Folge dieser Reactionen ist es möglich, eine Lösung von unterschwefligsaurem Kalk vollständig in Schwefel, schwefelsauren Kalk und eine sehr kleine Menge Schwefligsäure zu zersetzen, dadurch daß man ihr, während sie siedet, die zur Neutralisirung von ungefähr der Hälfte des in Lösung vorhandenen Kalks erforderliche Menge Salzsäure zusetzt.

In den Fabriken, wo die Salzsäure einen verhältnißmäßig hohen Werth hat, können diese Thatsachen mit Vortheil benutzt werden. Da indessen unter den jetzigen Verhältnissen mehr als die Hälfte der durch die Zersetzung des Chlornatriums erzeugten Salzsäure in die Wasserläufe fließt oder in die Luft entweicht, da außerdem die angeführten Reactionen einen sehr bedeutenden Verlust an Schwefel — in Form von schwefelsaurem Kalke — in sich schließen, und gleichzeitig der hierbei wiedergewonnene Schwefel sehr unrein ist, so gebe ich dem nachstehenden Verfahren, bei dessen Anwendung diese Uebelstände vermieden werden, den Vorzug.

Digitized by Google

Die Oxydation der Rückstände wird so geleitet, daß man eine Schwefellauge erhält, welche so nahe als möglich auf jedes Aequivalent Unterschwefligsäuresalz zwei Aequiv. Sulfuret enthält. Diese Flüssigkeit wird zersetzt zunächst durch Zusatz einer überschüssigen Menge Lauge zu einer geringen Quantität Säure, bis eine Spur von Sulfuret in dem Gemische vorhanden ist; dann wird eine zur Neutralisirung der gesammten anwesenden Calciummenge genügende Quantität Säure zugegossen, ein neues, dieser letzteren Säuremenge entsprechendes Quantum Schwefellauge zugefügt, darauf wiederum Säure, dann nochmals Lauge zugesetzt, und so fort bis das Gefäß beinahe gefüllt ist. Zu der letzten Lauge wird nur die Hälfte von der erforderlichen Säuremenge hinzugefügt und dann Dampf zugelassen bis die Flüssigkeit die Temperatur von ungefähr 60° C. angenommen hat. In der Praxis werden Lauge und Säure in beinahe gleichen Aequivalenten gleichzeitig in das Zersetzungsgefäß gegossen, wobei die Arbeiter darauf zu achten haben, bis zum Schlusse der Operation einen kleinen Ueberschuß von Lauge zu unterhalten. Dieser Theil des Verfahrens wird in hölzernen Behältern vorgenommen, welche bedeckt sind und mit einer Esse in Verbindung stehen, damit alles Schwefelwasserstoffgas, welches sich etwa in Folge eines Fehlers von Seite der Arbeiter entwickeln könnte, abziehen kann. Bei gehöriger Ausführung der Arbeit dürfen sich übrigens bemerkbare Mengen von diesem Gase nicht entbinden.

Das praktische Resultat dieser Verfahrungsweise ist die Fällung beinahe der ganzen vorhandenen Schwefelmenge in reinem Zustande:

$$CaO, S^2O^2 + 2\,CaS^x + 3\,HCl = 3\,CaCl + 3\,HO + (2 + x)\,S.$$

Die Einzelheiten der Reaction sind jedoch sehr verwickelt, da im Verlaufe des Processes sehr wahrscheinlich die verschiedenen Säuren des Schwefels sämmtlich entstehen.

Anfänglich, beim Zusetzen der Lauge zu der Säure, entwickelt sich etwas Schwefelwasserstoff — was sich durch Beginnen der Arbeit mit einer an Unterschwefligsäuresalz reichen Flüssigkeit vermeiden läßt — und Unterschwefligsäure wird frei, durch welche letztere die Bildung von Schwefligsäure und verschiedenen Thionsäuren vermittelt wird. Diese Säuren werden durch das, in der nun im Ueberflusse zugesetzten Lauge enthaltene Schwefelcalcium wieder in Unterschwefligsäure verwandelt, entsprechend den Gleichungen:

$$3\,S^xO^2 + 2\,CaS^y = 2\,CaO, S^2O^2 + (3x + 2y + 4)\,S.$$

$$3\,S^xO^5 + 5\,CaS^y = 5\,CaO, S^2O^2 + (3x + 5y + 10)\,S.$$

Somit veranlaßt die zunächst zugesetzte Salzsäure nur die Bildung von Unterschwefligsäure und deren Zersetzungsproducten, welche

Digitized by Google

wiederum zu Schwefel und Unterschwefligsäure umgewandelt werden, ohne daß sich gasförmige Producte entwickeln, und so fort. Schließlich bleibt eine gewisse Menge Unterschwefligsäuresalz in den Flüssigkeiten zurück, welches durch Zusatz einer unzureichenden Menge Salzsäure zu Schwefelsäuresalz und Schwefel zersetzt wird. In der Praxis sind ungefähr 90 Proc. von der nach dem oben angegebenen Verfahren berechneten Salzsäuremenge erforderlich, um in dieser Weise die vollständige Zersetzung einer nach den gehörigen Verhältnissen zusammengesetzten Lauge zu bewirken. Enthält letztere mehr Unterschwefligsäuresalz als oben angegeben wurde, so muß natürlich weniger Säure angewendet werden. Etwa 90 Proc. von dem gesammten Schwefelgehalt der Lauge werden in beinahe reinem Zustande niedergeschlagen; dieser Schwefel setzt sich binnen zwei Stunden vollständig ab, worauf die darüber stehende klare Chlorcalciumlösung abgezogen und dann eine neue Operation in demselben Gefäße sofort begonnen wird. Sobald sich im Gefäße eine genügende Menge Schwefel gesammelt hat — der Betrag des Niederschlags wird von den Dimensionen des Gefäßes und von der Stärke der Lauge (welche zwischen 4 bis 7 Proc. Schwefel schwankt) bedingt — wird derselbe durch eine am unteren Theile des Gefäßes angebrachte verschließbare Oeffnung in einen hölzernen, mit doppeltem Boden versehenen Behälter ausgeschlagen, in demselben durch Auswaschen von dem anhängenden Chlorcalcium befreit und dann in einem eisernen Gefäße zusammengeschmolzen. Das auf diese Weise erhaltene Product enthält nur 0,1 bis 1,0 Proc. Unreinigkeiten, ist also weit besser als alle im Handel vorkommenden Sorten von Stangenschwefel, obgleich es zuweilen, in Folge beigemengter Spuren von Schwefeleisen oder einer kleinen Menge Kohlenstaub, welcher in der angewendeten Salzsäure suspendirt war, eine etwas dunklere Farbe zeigt.

Die Gesammtmenge des mittelst des beschriebenen Verfahrens wiedergewonnenen Schwefels beträgt 10 bis 11 Proc. vom Gewichte des zur Darstellung der Rohsoda angewendeten Salzkuchens, oder ungefähr 50 Proc. des in demselben enthaltenen Schwefels, und etwa 60 Proc. von der im Rückstande enthaltenen Quantität Schwefelsäuresalze. Ich hoffe indessen, daß es mir gelingen wird, nach längerer praktischer Erfahrung diese Ausbeute noch um ein Beträchtliches zu vermehre. Die Kosten der Production sowohl als der Einrichtung sind unbedeutend. In den verschiedenen Fabriken, sowohl auf dem Festlande als in England, in denen mein Verfahren seit Jahren betrieben wird, belaufen sich die Kosten für Löhne, Brennmaterial und Unterhaltung der Werke ꝛc. nur auf 1 Pfd. Sterl. für die Tonne Schwefel, und die Auslagen für die Einrichtungen wurden durch den Reingewinn des ersten Jahres mehr als gedeckt.

Digitized by Google

Die beiden anderen Methoden zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Rückständen von der Sodafabrication, deren Producte auf der Pariser Ausstellung figuriren, beruhen, wie bereits oben bemerkt, auf demselben Principe.

Schaffner oxydirt die Rückstände in Haufen, welche er mehrere Wochen lang der Einwirkung der Luft aussetzt, und laugt sie dann aus; dieses Verfahren wiederholt er dreimal. Die Lauge zersetzt er, nachdem sie bis zum Siedepunkte erhitzt worden, mittelst Salzsäure, leitet die sich entwickelnde Schwefligsäure in ein mit frischer Lauge gefülltes Gefäß und erhält auf diese Weise einen mit viel schwefelsaurem Kalk gemengten Schwefel. Dieses unreine Product raffinirt er in sehr sinnreicher Weise durch Schmelzen unter Wasser in einem geschlossenen, mit Rührapparat versehenen Gefäße, und erhält dadurch einen Schwefel von auffallend schöner Farbe und großer Reinheit. Dieses Verfahren ist bereits in zahlreichen deutschen Fabriken eingeführt worden.

P. W. Hofmann breitet die Rückstände in dünnen Schichten auf einer großen Fläche aus und befeuchtet sie zur Beförderung ihrer Oxydation mit Chlormangan; doch sind mehrere Wochen erforderlich, bevor diese vollständig stattfindet; dann laugt er aus und benutzt zur Abscheidung des Schwefels aus den Laugen die im Rückstande von der Darstellung des Chlorgases enthaltene Salzsäure, wie dieß bereits im Jahre 1860 von Townsend und Walker empfohlen worden ist. Er mischt diese Flüssigkeiten in solchen Verhältnissen mit einander, daß die freie Säure gerade gesättigt wird, und mittelst dieses Verfahrens erhält er ein Product, welches ungefähr 92 Proc. Schwefel erhält. Diese Methode wird jetzt auf den Sodawerken zu Dieuze in Frankreich angewendet.

Außer den hier erwähnten sind noch zahlreiche andere Patente auf ähnliche, denselben Zweck verfolgende Verfahren genommen worden; indessen enthalten dieselben keine Thatsachen von Wichtigkeit bezüglich des in Rede stehenden Gegenstandes und die meisten dieser Methoden sind, wie es scheint, niemals zur praktischen Ausführung gekommen.

Das zweckmäßigste dieser Verfahren dürfte das von Benjamin Jones seyn, einem Arbeiter, welchen ich bei der Ausführung meines Processes im Großen im J. 1863 auf den Werken von John Hutchinson und Comp. in Widnes als Gehülfen benutzt hatte. Die eine seiner, in der Zeit vom December 1863 bis Mai 1864 patentirten Methoden war in Warrington kurze Zeit in Anwendung, wurde aber sehr bald wieder aufgegeben.

Digitized by Google

CXIII.

Ueber das Verhalten der Schwefligsäure gegen Schwefelwasserstoff; von S. de Luca und J. Ubaldini.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1200; Juni 1867.

Schwefelwasserstoff und Schwefligsäure reagiren im gasförmigen und vollkommen trockenen Zustande bei gewöhnlicher Temperatur nicht auf einander; bei Gegenwart von Feuchtigkeit hingegen erzeugen sie bekanntlich Wasser, indem sich gleichzeitig Schwefel ausscheidet. Diese Reaction erklärt die Entstehungsweise gewisser in der Natur vorkommender Schwefelablagerungen, z. B. der von Puzzuoli bei Neapel und aller derjenigen Lagerstätten dieses Minerals, auf welchen sich gleichzeitig Schwefelwasserstoff, Schwefligsäure und Wasserdampf entwickeln.

Die in Rede stehende Reaction findet zwischen 1 Volum Schwefligsäure und 2 Vol. Schwefelwasserstoff statt. In einigen chemischen Lehrbüchern wird angegeben, daß auf 3 Aequivalente des sich ausscheidenden Schwefels 2 Aequiv. Wasser entstehen, entsprechend der Formelgleichung: $2\,HS + SO^2 = 2\,HO + 3\,S$; in der Wirklichkeit ist der Vorgang jedoch nicht so einfach, als diese Formel angibt, denn es bildet sich (bekanntlich) Pentathionsäure (S^5O^5), bei deren Zersetzung Schwefel frei wird.

Bei näherer Untersuchung des unter diesen Umständen ausgeschiedenen Schwefels findet man, daß derselbe in Schwefelkohlenstoff nicht vollständig löslich ist. Die genaue quantitative Bestimmung des in dem Absatze enthaltenen löslichen Schwefels ist mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden, insofern der ausgeschiedene Schwefel mehrere Tage lang in der Flüssigkeit suspendirt bleibt und sogar durch das Papier hindurchgeht, wenn man ihn abzufiltriren versucht: überdieß ist die Löslichkeit des Schwefelwasserstoffes in Wasser, im Vergleiche zu derjenigen der Schwefligsäure, welche vom Wasser in bedeutender Menge aufgenommen wird, nur gering, so daß man, um eine Lösung darzustellen, welche eine äquivalente Menge beider Gase enthält, ein bedeutendes Volum der Schwefelwasserstofflösung auf ein kleines Volum der Schwefligsäurelösung anzuwenden genöthigt ist. Viele andere Schwierigkeiten der Trennung und Gewichtsbestimmung dieser beiden Modificationen des Schwefels werden dadurch bedingt, daß in Folge mannichfacher Ursachen die eine derselben sich sehr leicht in die andere umwandelt.

Zur möglichsten Vermeidung der störenden Einwirkung der Wärme auf den Schwefelniederschlag wendeten wir das nachstehende Verfahren

Digitized by Google

an. Zunächst wurden zwei Normallösungen dargestellt: die eine enthielt auf 613,5 Kubikcentimeter Wasser 1,700 Grm. Schwefelwasserstoff, die andere auf 54 K. C. Wasser 1,600 Grm. Schwefligsäure; diese Mengen sind äquivalent und entsprechen der Gleichung: $2HS + SO^2 = 2HO + 3S$.

Beide Flüssigkeiten wurden in einer mit eingeriebenem Glasstöpsel versehenen Flasche vermischt und zwar so, daß erst die Schwefelwasserstoff- und dann die Schwefligsäurelösung hineingegossen ward. Es entstand dadurch eine milchige Flüssigkeit, welche sich durch wiederholtes Schütteln mit gereinigtem Schwefelkohlenstoff zum größeren Theile klärte. Nachdem der Schwefelkohlenstoff von dem übrigen Theile der Flüssigkeit sich getrennt hatte und abfiltrirt worden war, ward er im Wasserbade verdampft, der Schwefel aber nach vollständigem Trocknen geschmolzen und nach dem Erkalten gewogen.

Das Volum des Lösungsmittels, das mehr oder weniger oft wiederholte Umschütteln des Gemisches, die Temperatur der Flüssigkeit, das Licht, die längere oder kürzere Dauer der Berührung, die Zeit, ein Ueberschuß des einen oder des anderen der auf einander reagirenden Körper u. s. w., alle diese Einzelheiten sind von bedeutendem Einflusse auf das Endresultat derartiger Versuche, so daß es in manchen Fällen gelingt, ziemlich 2 Aequiv. des in Schwefelkohlenstoff löslichen Schwefels abzuscheiden, während andere Male größere Mengen von unlöslichem Schwefel isolirt werden.

Bekanntlich werden bei der gegenseitigen Einwirkung von Schwefligsäure und Schwefelwasserstoff Säuren gebildet, welche der Reihe der Thionsäuren angehören, und nach Berthelot muß der bei der Zersetzung der Pentathionsäure frei werdende Schwefel unlöslicher Schwefel seyn. Ein solches Resultat wird man um so leichter erzielen, je sorgfältiger man darüber wacht, daß in dem Augenblicke wo dieser Schwefel frei wird, alle Umstände vermieden werden, welche seine Umwandlung in die lösliche oder krystallisirbare Modification begünstigen. Die Schwefligsäure besitzt nun die Eigenschaft, die Stabilität der unlöslichen Modification des Schwefels zu erhöhen; Berthelot's Versuche haben dieß nachgewiesen. Demnach muß bei der Einwirkung der Schwefligsäure auf die Schwefelwasserstoffsäure desto mehr unlöslicher Schwefel frei werden, je mehr überschüssige Schwefligsäure vorhanden war. Und so ist es auch in der That; denn wenn man die beiden gesättigten Lösungen von Schwefelwasserstoff und Schwefligsäure vermischt und wenn in diesem Gemische ein Ueberschuß von Schwefligsäure zugegen ist, so erhält man durch Abdampfen der Flüssigkeit einen Rückstand, in welchem die unlösliche Modification des Schwefels in stabilerem Zustande und

Digitized by Google

in größerer Menge zugegen ist, als bei Anwendung genau äquivalenter Quantitäten beider Lösungen.

Wir wollen noch darauf aufmerksam machen, daß der suspendirte Schwefel sich niederschlägt und die Flüssigkeit klar wird, wenn man das Gemisch mit Kochsalz schüttelt. Erhitzt man diese Flüssigkeit nach dem Filtriren mit chlorsaurem Kali und Chlorwasserstoffsäure, so verwandelt sich der Schwefel der Thionsäurenreihe in Schwefelsäure, welche dann als schwefelsaurer Baryt bestimmt werden kann. Mittelst dieses Verfahrens läßt sich nicht allein der in Folge der gegenseitigen Einwirkung der beiden Säurelösungen ausgeschiedene, sondern auch der in der Lösung in Form von Thionsäuren zurückbleibende Schwefel bestimmen.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß der bei der Einwirkung der Schwefligsäure auf Schwefelwasserstoff frei werdende Schwefel aus zweierlei Modificationen besteht, wovon die eine in Schwefelkohlenstoff unlöslich ist, während die andere sich in diesem Reagens löst; ferner daß die relativen Mengen dieser beiden Modificationen nicht allein von den angewendeten Substanzen, sondern auch von den Verhältnissen, unter denen man arbeitet, bedingt werden; sowie daß der in Schwefelkohlenstoff unlösliche Schwefel einen stabileren Zustand annimmt, wenn die Reaction in Gegenwart eines Ueberschusses von Schwefligsäure stattfindet.

CXIV.

Ueber die Werthbestimmung der im Handel vorkommenden Pikrinsäure; von John Casthelaz.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 140; März 1867.

Im Handel kommt Pikrinsäure von verschiedener Form und Qualität vor; man unterscheidet: krystallisirte Pikrinsäure Nr. 1 und Nr. 2, in krystallinischen Massen; ferner Pikrinsäure in Teigform Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3.

Zur Vermeidung von Irrthümern würde es wohl vorzuziehen seyn, nur zwei Sorten von Pikrinsäure, und diese beiden in so reinem Zustande, als dieß bei einer fabrikmäßigen Erzeugung nur immer möglich ist, darzustellen, nämlich reine krystallisirte und reine pulverförmige Pikrinsäure.

Ich habe diese beiden Sorten als Typen angenommen und in meiner Fabrik eingeführt; andere Fabrikanten werden dasselbe thun und bevor lange Zeit vergeht, dürften diese zwei Sorten allein im Handel vorkommen.

Digitized by Google

Sowohl dem Fabrikanten als dem Consumenten muß es erwünscht seyn, einen kleinen Apparat zu besitzen, mittelst dessen er im Stande ist, binnen wenigen Minuten den Grad der Reinheit einer beliebigen Pikrinsäure kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke habe ich die dazu erforderlichen Geräthschaften (graduirte Röhren, Reibschale mit Pistill 2c.), Reagentien, Typen oder Normalsäureproben u. s. f. in einem Etui zusammengestellt und dieses bildet mein Pikrinometer.

Reine Pikrinsäure. — Die Pikrinsäure gehört zu den wichtigsten Abkömmlingen der Phenylsäure; ihr wissenschaftlicher Name Trinitrophenylsäure (Nitrophenissäure von Laurent) bezeichnet gleichzeitig ihre Entstehung und ihre Zusammensetzung.

Der durch die Reaction von 3 Aequivalenten Salpetersäure auf 1 Aequivalent Phenylsäure entstandenen Pikrinsäure kommt die Formel zu $C^{12} H^2 (NO^4)^3$, HO.

Sie besitzt, wie schon ihr Name angibt, einen fast unerträglich bittern Geschmack; sie löst sich in heißem Wasser leichter oder reichlicher als in kaltem, und krystallisirt in Blättchen oder kleinen rhomboidalen Prismen von schön hellgelber Farbe. Beim Erhitzen schmilzt sie theilweise und sublimirt sich unverändert; bei Luftzutritt vorsichtig erhitzt, entzündet sie sich ohne Detonation und verbrennt mit Hinterlassung eines kohligen Rückstandes; bei rascherem Erhitzen detonirt sie. Schwefelsäure, Salpeter- und Chlorwasserstoffsäure zeigen keine Wirkung auf sie.

Die Pikrinsäure verbindet sich mit Basen zu gelbgefärbten, mehr oder weniger löslichen Salzen; auf mehrere derselben werden wir bei der Erörterung unserer Pikrinsäureprobe (auf nassem Wege) zurückkommen.

In Alkohol, Aether und Benzol ist die Pikrinsäure leicht löslich, und auf diese Löslichkeit in Aether und Benzol ist die mittelst des Pikrinometers auszuführende Pikrinsäureprobe gegründet.

Verunreinigungen der Pikrinsäure. — Die Verunreinigungen der käuflichen Pikrinsäure sind von zweierlei Art: zufällige oder absichtlich zugesetzte. Die ersteren rühren von Unvollkommenheiten des Darstellungsprocesses her; die zweiten sind als Verfälschungen anzusehen.

a. Zufällige fremdartige Beimengungen.

Diese können von den zur Darstellung des Präparates verwendeten Rohstoffen, von unvollständig erfolgten Reactionen oder anderen, im Nachstehenden näher erörterten Umständen bedingt werden.

1) Wenn unreine, neutrale Oele enthaltende Phenylsäure angewendet wurde, so enthält die aus letzterer dargestellte Pikrinsäure fremde, durch ihre Unlöslichkeit in Wasser erkennbare Nitroverbindungen.

Digitized by Google

2) Wenn die Reaction der Salpetersäure auf die Phenylsäure nicht vollständig stattgefunden hat, so kann die erhaltene Phenylsäure gleichfalls von in Wasser unlöslichen Producten begleitet seyn, und sie kann auch Nitrophenylsäure und Binitrophenylsäure enthalten, welche eine weniger klare und lebhafte Färbung ihrer Lösung bedingen, als reine Pikrinsäure zeigt.

3) Wenn teigförmige Pikrinsäure nicht vollständig ausgewaschen oder nicht vollkommen getrocknet ist, so kann sie Wasser und Salpetrigsäure enthalten.

4) Wenn die Reaction der Salpetersäure auf die Phenylsäure oder gewisse, diese letztere begleitende Oele einen zu raschen Verlauf nahm oder durch hohe Temperatur zu weit getrieben ward, so kann die erhaltene Pikrinsäure Oxalsäure enthalten. Dieser Fall kommt jedoch selten vor. Die in krystallisirter Pikrinsäure zuweilen sich findende Oxalsäure kann auch eine absichtlich zugesetzte Verunreinigung, also eine Verfälschung seyn.

Die in der käuflichen Pikrinsäure enthaltenen Spuren von Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure lassen sich durch Auswaschen (mit kaltem Wasser) entfernen und verdienen eine besondere Beachtung nicht.

b. Absichtlich zugesetzte Verunreinigungen.

Wenn in einer aus Salpetersäure und Phenol (Phenylsäure) dargestellten Pikrinsäure größere Mengen von schwefelsaurem Natron, salpetersaurem Natron, Chlornatrium, Alaun ꝛc. aufgefunden werden, so ist es nicht sehr wahrscheinlich, daß diese Beimengungen von der Fabrication selbst herrühren, es ist vielmehr anzunehmen, daß dieselben absichtlich zugesetzt sind.

Principien, auf denen die Pikrinometerprobe beruht (Probe mit Aether). — Da reine Pikrinsäure in Aether- und Benzol sich leicht löst, die genannten Verunreinigungen in beiden Lösungsmitteln aber nur wenig oder gar nicht löslich sind, so ergibt sich aus diesem Verhalten eine einfache, rasch und leicht auszuführende Methode zu ihrer Erkennung und Abscheidung. Behandelt man Pikrinsäure mit dem Zwanzigfachen ihrer Gewichtsmenge von rectificirtem Aether, oder mit überschüssigem Benzol, so wird die Pikrinsäure gelöst, während die fremdartigen Beimengungen, wie Oxalsäure, Alaun, die vorhin genannten Natronsalze ꝛc. zurückbleiben.

Der zu dieser Untersuchung dienende Apparat besteht aus einer graduirten Glasröhre, deren unterer geschlossener Theil verengt ist. Der oberhalb dieser Verengerung befindliche Theil der Röhre ist in vier Theile

Digitized by Google

getheilt, von denen ein jeder einen Raum einnimmt, welcher genau 5 Grm. — im Ganzen also 20 Grm. — Aether aufzunehmen vermag. An ihrem oberen Ende wird diese Meßröhre mittelst eines Stopfens verschlossen, um das Verdunsten des Lösungsmittels während der Ausführung der Probe zu verhüten. Das Verfahren zum Probiren der Pikrinsäure mittelst Aether ist an sich ganz einfach. Man zieht eine möglichst gleichmäßige Durchschnittsprobe des zu prüfenden Präparates, mengt sie gehörig durcheinander, verwandelt sie in feines Pulver, wägt 1 Grm. von derselben ab, bringt sie in das Pikrinometer, gießt dann Aether bis zum vierten Theilungsstriche — oder auch eine vorher abgewogene Menge von 20 Grm. — hinein, verschließt die Röhre und schüttelt kurze Zeit. Ist die Pikrinsäure rein, so löst sich die Probe im Aether vollständig; ist sie verfälscht, so setzen sich die ungelöst gebliebenen Beimengungen im unteren Theile der Röhre ab und lassen sich ihrer Menge nach bei einiger Uebung leicht abschätzen.

Sollte eine größere Genauigkeit gewünscht werden, so muß man das Gewicht dieses Rückstandes bestimmen; zu diesem Behufe wird derselbe mit 5 Grm. Aether ausgewaschen und dieses Auswaschen dann noch einmal wiederholt, um die letzten Spuren von Pikrinsäure zu entfernen. Die Beschaffenheit des Rückstandes läßt sich dann mittelst des gewöhnlichen analytischen Verfahrens näher bestimmen.

Pikrinsäureprobe mit Benzol. — Depouilly, dem ich mein Probirverfahren mit Aether mitgetheilt hatte, empfiehlt die Anwendung von Benzol zu diesem Zwecke für die nachstehenden beiden Fälle:

1) wenn die Gegenwart von Wasser, von flüssigen Mineralsäuren (namentlich von Salpetersäure) oder von einem wasserhaltigen Salze in der zu prüfenden Pikrinsäure nachgewiesen werden soll;

2) wenn die Menge der vorhandenen Oxalsäure genauer bestimmt werden soll.

Die Oxalsäure wird zwar von Aether in geringer Menge gelöst, ist aber in Benzol vollkommen unlöslich. Da auch die oben erwähnten Natronsalze und Alaun in diesem Kohlenwasserstoff unlöslich sind, so bleiben dieselben wie bei der Behandlung mit Aether, zurück. Das Benzol ist jedoch für Pikrinsäure ein weniger gutes Lösungsmittel als Aether, daher man zur Erleichterung der Lösung gelinde erwärmen muß. Unter diesen Umständen ist es zu empfehlen, nur einen halben Gramm von dem zu prüfenden Präparate zur Untersuchung zu nehmen und das Pikrinometer zur Beschleunigung der Lösung in warmes Wasser zu stellen.

Pikrinsäureprobe auf nassem Wege. — Die Pikrinsäure-

Digitized by Google

salze sind zum größten Theile sehr leicht löslich; so namentlich das pikrinsaure Natron, der pikrinsaure Kalk und Baryt, das pikrinsaure Eisenoxydul, das pikrinsaure Quecksilberoxyd und pikrinsaure Silberoxyd; am wenigsten löslich sind pikrinsaures Bleioxyd, pikrinsaures Quecksilberoxydul und pikrinsaures Kali.

Der Unterschied in der Löslichkeit des pikrinsauren Kalis und des pikrinsauren Natrons bietet ein vortreffliches Mittel zur Unterscheidung der Kalisalze von Natronsalzen dar.

Wird die Lösung eines Kalisalzes mit einer Pikrinsäurelösung versetzt, so entsteht sofort ein gelber Niederschlag von pikrinsaurem Kali.

Eine Pitrinsäurelösung läßt sich auf die Gegenwart von Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure und Oxalsäure durch Zusatz einer Lösung von pikrinsaurem Baryt, bezüglich pikrinsaurem Silberoxyd und pikrinsaurem Kalk leicht prüfen.

Eine mittelst dieser Reagentien als rein befundene Pikrinsäure kann allerdings noch Salpetersäuresalze enthalten; dieselben lassen sich indessen durch das Pikrinometer, mittelst der Aetherprobe, und die darauf folgende nähere Prüfung des vom Aether zurückgelassenen Rückstandes ohne Schwierigkeit nachweisen.

Die in dieser Weise auf nassem Wege erhaltenen Resultate lassen sich zweckmäßig zum Controliren der Angaben des Pikrinometers benutzen, und wenn diese Untersuchungsmethoden in weiteren Kreisen eingeführt seyn werden, so wird die im Handel vorkommende Pikrinsäure derartigen fremdartigen Beimengungen und Verfälschungen nicht länger ausgesetzt seyn können.

CXV.

Abänderungen des Apparates zur Bestimmung des Stickstoffgehaltes der im Handel vorkommenden organischen Substanzen, wie künstlicher und natürlicher Dünger ꝛc.; von C. Mène.

Aus den Comptes rendus, 1867, t. LXIV p. 42.

Ich wurde mit der chemischen Untersuchung mehrerer Düngerarten beauftragt, welche aus sehr verschiedenen, nicht zerriebenen Substanzen bestehen, und war dadurch veranlaßt einen Apparat zu ermitteln, womit ich unzweifelhafte Resultate bei Anwendung von mindestens 25 bis 30 Grm.

Digitized by Google

eines jeden dieser Producte zu erhalten vermochte. Nach mehrfachen erfolglosen Versuchen entschloß ich mich zur Anwendung von Thonretorten, ähnlich den zur Darstellung des Sauerstoffs durch Dunkelrothglühen von Manganſuperoxyd dienenden Gefäßen. Ich fülle dieselben mit Aetzkali in Stücken, zwischen welche ich die zu untersuchenden, zu Kugeln geformten und mit einer starken Aetznatronlösung getränkten Substanzen bringe; dann erhitze ich, und zwar so daß zunächst der obere Theil der Retorte in's Glühen kommt. Mit dem Rohre der Retorte verbinde ich einen gläsernen Sicherheitsapparat, dessen freies Ende in verdünnte Chlorwasserstoffsäure taucht, um durch diese das während der Einwirkung des Kalis auf die organische Substanz sich entwickelnde Ammoniakgas absorbiren zu lassen. Wie man sieht, gleicht dieser Apparat ganz den in den Vorlesungen über Chemie zur Darstellung des Sauerstoffs, des Ammoniaks ꝛc. gebräuchlichen Vorrichtungen. Der Gang dieses Apparates ist im vorliegenden Falle ein sehr regelmäßiger und man ist gegen die Unfälle gesichert, durch welche die Stickstoffbestimmungen bei Anwendung von Glasröhren so oft störend unterbrochen werden. Man kann die Temperatur bis zu beginnender Kirschrothgluth steigern, ohne befürchten zu müssen, daß die Retorte in Folge der Einwirkung des Kalis reißt, und hat die Gewißheit, daß die organische Substanz vollständig zerstört wird. Man braucht auch nicht zu befürchten, daß die Stickstoffverbindungen sich zersetzen bevor sie durch das Kali in Ammoniak umgewandelt worden sind; denn directe, mit den einzelnen Substanzen, wie Albumin, Casein, Gelatine ꝛc. angestellte Versuche ergaben mir für den Stickstoffgehalt genau die von verschiedenen Chemikern gefundenen Zahlen. Ich erhielt nachstehende Resultate:

Albumin, coagulirtes Eiweiß . . .	16,20	Stickstoff	nach Thénard . .	15,5
			nach Wurtz . . .	15,8
„ menschliches Serum . .	16,05	„	nach Dumas . .	15,82
„ Serum vom Hammel .	16,20	„	nach Demselben .	15,90
Casein der Kuhmilch	15,85	„	nach Demselben .	15,76
„ „ Ziegenmilch	15,82	„	nach Demselben .	15,78
Horn vom Pferdehufe	17,03	„	nach Fremy . . .	16,80
gewöhnliches Haar	18,08	„	nach Mulder . .	17,93
Haar der Pferdemähne	18,01	„	„ „	„

Sämmtliche Bestimmungen wurden mit wenigstens 10 Grm. reiner Substanzen, d. h. nicht solcher Producte, wie sie im Handel vorkommen, gemacht.

Der Stickstoff wurde nach dem Will-Varrentrapp'schen Verfahren bestimmt, d. h. durch Fällung des Ammoniaksalzes mittelst Platinchlorid, Glühen des Niederschlags und Berechnung des Stickstoffgehaltes

Digitized by Google

aus der erhaltenen Menge metallischen Platins. Peligot's Methode, die Anwendung einer titrirten Flüssigkeit, ist hier nicht zulässig, denn gewöhnlich ist die Säure, von welcher das beim Glühen der zu untersuchenden Substanz entwickelte Ammoniak aufgenommen wird, durch brenzliche Producte verunreinigt, welche den Zeitpunkt wo die Sättigung der Säure eingetreten ist, nicht zu erkennen gestatten; überdieß müßte stets das Ammoniaksalz im Wasserbade abgedampft, dann wieder in Wasser gelöst, filtrirt und gut ausgewaschen, endlich mit Platinchlorid gefällt werden ꝛc.

Schließlich bemerke ich noch, daß in Folge der Anwendung des von mir in der angegebenen Weise abgeänderten Apparates, welcher die Bestimmung des Stickstoffgehaltes von Handelsproducten, wie Dungstoffen ꝛc., mit Anwendung einer Substanzmenge von mindestens 25 bis 30 Grm. ermöglicht, viele für den Stickstoffgehalt mancher industrieller Producte bisher als gültig angenommene Zahlen einer Correction bedürfen.

Miscellen.

Apparat um den Gang der Schiffe zu registriren.

Der italienische Ingenieur Corridi schlägt nachstehendes Mittel vor, um den Gang eines Schiffes während der Dauer einer Reise auf photographischem Wege zu registriren. Ueber der Nadel der Boussole wird anstatt der Marke, welche den sogen. Nordpunkt anzuzeigen hat, eine kreisförmige Oeffnung angebracht, in welche eine kleine Sammellinse eingesetzt wird. Das Licht, welches die Boussole beleuchtet, dringt durch die Linse, und es wird so auf dem darunter befindlichen mittelst eines Uhrwerkes in Bewegung gesetzten präparirten Papierstreifen der Gang der Nadel der Boussole durch photographische Marken bildlich dargestellt. Das präparirte Papier nimmt dabei dieselben Drehungen an wie das Schiff, während die Nadel unbeweglich bleibt. (Les Mondes, t. XIV p. 357; Juni 1867.)

Kraft des Windes.

Die bei maritimen Wirbelstürmen erzeugten Wellen können enorme bewegende Kräfte erzeugen. Nach der von Stevenson angestellten Berechnung sollen die bei großen Stürmen erzeugten Wellen, welche gegen die Westküsten Schottlands gehen, einen Druck von 6000 Pfund per Quadratfuß ausgeübt haben. Von welcher Dauer ein Sturm seyn muß, damit die Summe aller Drucke bei continuirlicher Frequenz die eben angegebene Zahl betragen könne, gibt unsere Quelle (Les Mondes, Juni 1867, S. 316) nicht an.

Digitized by Google

Hipp's Dampfbohrmaschine zur Beseitigung anstehender Felsen im Rhein.

Bei den Correctionsarbeiten im Rhein bediente man sich bis zum Jahre 1860 bloßer Handbohrmaschinen, welche stündlich etwa 2 bis 2,5 Centimet. Bohrlochtiefe per Mann lieferten; in diesem Jahre wurden aber ausgedehnte Versuche mit der Schwartzkopff'schen Gesteinsbohrmaschine begonnen, welche wegen der zahllosen Reparaturen und wegen der Unmöglichkeit der Abbohrung tieferer als 52 Centimet. tiefer Löcher kein günstiges Resultat lieferte. Diese unter anderen Umständen sehr genau arbeitende Maschine war namentlich deßwegen unbrauchbar, weil der Bohrer nach dem Schlage höchstens 2 Centim. gehoben wird, während der Bohrer in weichem Gestein oft um mehr als 2 Centimet. eindringt, der Arbeiter überhaupt einen so geringen Spielraum unter Wasser gar nicht bemessen kann. Auch ist es ein Uebelstand, daß der Bohrer durch Federn gehoben wird, weil diese, wenn sie die Reibung im Bohrloch überwinden sollen, so stark gemacht werden müssen, daß sie dann die Wirkung des Schlages sehr beeinträchtigen. Ein weiterer Uebelstand ist der, daß die Steuerung beim Klemmen des Bohrers ganz gehemmt ist und nur durch Lösen desselben wieder in Gang tritt. Nach Abänderung dieser Maschine auf Handsteuerung erreicht man zwar die Möglichkeit, 1,25 Meter tiefe Löcher abzubohren, aber eine zu geringe Totalleistung per Tag, und der Verfasser entwarf daher eine neue Bohrmaschine, mit welcher seit 1863 gute Resultate erzielt worden sind.

Es ist dieß eine einfach-wirkende Fallbohrmaschine mit Handsteuerung, deren Kolbenstange mit dem Bohrmeißel direct verschraubt ist und 31,4 Centim. Hub macht. Beim Anhube läßt man den Dampf unter den Kolben treten. Wenn derselbe sich dem oberen Ende des Hubes nähert, so wird die Stange um $^1/_{15}$ ihres Umfanges gedreht und ein Ventil im Deckel des Cylinders aufgestoßen, durch welches Oberdampf eintritt, so daß der Kolben mit großer Energie niederfällt. Diese Maschine, welche mit Gerüst und Wagen 700 Thlr. kostet, bohrt per Minute bei 110 bis 130 Hüben mit einem 8 Centimet. starken Kronenbohrer 5 bis 6,5 Centim. Loch ab und es können mit einer Schärfe 50 bis 100 Centimet. Loch hergestellt werden. Man stellt täglich 8 bis 10 Bohrlöcher von 130 bis 180 Centimet. Tiefe her und schießt mit Blechpatronen von 2 bis 5 Pfd. Inhalt und Sandbesatz, wobei sich die Kosten per Meter Loch auf $35/_6$ Thlr. und per Kubikmet. Masse auf 3,78 Thlr. belaufen, während bei der Handarbeit der Meter Loch bei 5 Centimet. Weite auf 17,4 Thlr. und der Kubikmeter Masse auf 97 Thlr. zu stehen kam. (Zeitschrift für Bauwesen.)

Die Anfertigung von Schuhen und Stiefeln, und das Zuschneiden der Uniformen in der Militärrequisiten-Fabrik von Alexis Godillot in Paris.

Die Fabrik von Alexis Godillot in Paris (Rue Rochechouart) ist eine Privatanstalt und übernimmt große Armeelieferungen für fremde Länder sowohl als für Frankreich.

1. Anfertigung von Schuhen und Stiefeln.

Eines der drei Etablissements, aus denen Godillot's Fabrik besteht, befaßt sich ausschließlich mit der Anfertigung von Schuhen und Stiefeln, und ist daher eine nach dem neuesten Fortschritt eingerichtete Schusterwerkstätte.

Das Material hierzu wird in Form von Lederschäften und als Sohlhäute von den Lederfabriken geliefert. Der große gedeckte Hof in der Mitte des Etablissements wird von einer Reihe recht interessanter Schustereimaschinen eingenommen, welche leider noch kaum über Paris hinaus Verbreitung gefunden haben. Zunächst fallen uns in die Augen einige große Schraubenpressen mit steilem Gewinde, mittelst Riemen betrieben. Sie sind dazu bestimmt, die Sohlen in den verschiedensten Größen und Formen und die Theile für die Absätze mit einem Druck aus den Häuten herauszustoßen. Die so durchgestoßenen Sohlen werden nun einem mechanischen Klopfapparat übergeben, der

Digitized by Google

das Leder mit wenigen Schlägen hämmert. Eine weitere Maschine gibt der ausgeschnittenen Sohle mit einem Drucke eine gewölbte Form und markirt gleichzeitig die sämmtlichen Stellen, an denen nachher die kleinen Messingschrauben eingezogen werden, welche die Sohle mit dem Oberleder verbinden. Das hier im großartigsten Maaßstabe angewandte System Lemercier [13] ist in Frankreich seit vielen Jahren mit dem besten Erfolg in Anwendung, umgeht das Aufnähen der Sohlen und befestigt sie durch messingene Schräubchen an dem Oberleder. Der hierzu erforderliche Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem Tischchen, auf dem ein beweglicher eiserner Leist ruht; an diesem sind die Ledertheile des zu bildenden Schuhes in provisorischer Weise befestigt. Auf dem Tischchen befindet sich ein eigenthümlicher, von dem Arbeiter mit der Hand und dem Fuß geleiteter Mechanismus, der aus Messingdraht kleine Schräubchen schneidet und diese in das Leder festsetzt. Solche Maschinen sind, von Männern bedient, viele Hundert in Arbeit; sie liefern Schuhe, denen die gefällige äußere Form noch vollständig mangelt. Zur weiteren Verarbeitung findet sich dann ein ganzes Heer von Maschinchen, einer Drehbank nicht unähnlich. Das Werkzeug, eine rotirende Fräse, dreht sich mit der Spindel der Bank. Die geschickte Hand des Arbeiters weiß den Schuh dem flüchtigen Werkzeuge so darzubieten, daß es die überflüssigen Ledertheile in feine Lederspäne zertheilt, die wie Hobelspäne weit davon fliegen. In kürzester Zeit hat der Schuh die wohl gebildete Form erlangt, um mit tausend anderen genagelt, geschwärzt und mit Schuhriemen versehen zu werden.

2. Zuschneiden der Uniformen.

Ein Etablissement von Godillot's Fabrik beschäftigt sich ausschließlich mit der Herstellung der Uniformen; ist also in der Hauptsache eine großartige Schneiderei. Besonders interessant ist in demselben das Zuschneiden der Kleidungsstücke.

Zu beiden Seiten desselben großen Arbeitsraumes befinden sich zwei sogenannte Bandsägen, eine vor etwa 20 Jahren gemachte nützliche Erfindung des Franzosen Terrin. Gewöhnlich dienen die Bandsägen zum Ausschneiden von Bretern nach beliebigen krummen Linien und bestehen in der Hauptsache aus einem einerseits gezahnten Sahlbande, das ähnlich einem Treibriemen über zwei Rollen gespannt ist. Zum Auflegen der zu sägenden Theile ist ein Tisch vorhanden, den der eine Theil des Sägenbandes vertical durchdringt. Ganz derselbe Apparat dient nun hier zum Zuschneiden der Kleidungsstücke mit dem einzigen Unterschiede, daß hier das Stahlband nicht gezahnt, sondern einfach schneidig scharf ist. Hiermit wird aber nicht etwa Stück für Stück zugeschnitten, sondern man legt auf einmal einen ganzen Ballen Tuch, also vielleicht 50 Lagen über einander auf den Schneidtisch; der Rock- oder Manteltheil ist, aus Pappdeckel ausgeschnitten, darauf gelegt, dessen Grenzen werden mit Kreide auf die oberste Lage bezeichnet. Nun bewegt der Arbeiter den ganzen Ballen an zwei Faust hoch über dem glatten Eisentisch hinweg und läßt das scharfe Stahlband alle Lagen längs der aufgezeichneten Linien durchschneiden. Das gelingt haarscharf und in weniger als einer Minute liegen 50 oder 100 Paar Beinkleider, Mäntel oder dergl. wohlgeordnet und einer dem anderen auf's Haar ähnlich für weitere Verarbeitung bereit.

Die zugeschnittenen Theile gelangen nun in andere Räume, werden da gezeichnet, von Schneidern mit anderen Theilen zusammengelegt und in provisorischer Weise von Hand genäht, gesteckt und zu Faden geschlagen. Von hier kommen sie zu den Nähmaschinen, von denen einige Hundert vorhanden sind, welche mittelst Dampfkraft betrieben werden.

Nun kommt das Bügeln, und zwar nicht nach der alten Weise, daß man mit dem heißen Eisen über den zu glättenden Gegenstand hinwegfährt; vielmehr ist hier das umgekehrte Princip: das mit Gas erhitzte Eisen ist an einem Hebelarm mittelst eines Zwischenhebels aufgehängt, der Arbeiter fährt auf dem Bügeltisch mit den zu bügelnden Kleidungsstücken darunter hinweg und ist mittelst seines Fußes im Stande, den Bügeltisch etwas höher oder niederer zu stellen, so daß das Eisen mehr oder we-

---

[13] Lemercier's Schuhmaschine für Handarbeit ist im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 180 beschrieben.

Digitized by Google

niger auf die Tuchtheile drückt. Mittelst eines kleinen Hähnchens kann der Zufluß des Gases beliebig regulirt und das Eisen auf jede erwünschte Temperatur gebracht werden. Sämmtliche Bügeleisen mit ihren Bügeltischen, etwa 20 an der Zahl, sind in zwei Reihen auf einem erhöhten Raume im Grunde des großen Arbeitssaales aufgestellt und können so zwischen die Arbeit der Nähmaschinen hinein das Bügeln der einzelnen Theile je nach Bedürfniß besorgen. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 33.)

Die Schwefelkies-Gruben der Gewerkschaft „Sicilia" in Westphalen.

An der Ecke des preußischen Park-Antheils der Pariser Industrie-Ausstellung liegt auf grauem Postament ein Schwefelkies-Block, 8900 Pfd. schwer, von der Gewerkschaft „Sicilia" ausgestellt, welche in der Gegend von Altenhunden an der Lenne in Westphalen sehr bedeutende Schwefelkiesgruben betreibt. Dieses Lager [14] ist erst vor etwa zwölf Jahren entdeckt worden und jetzt schon so weit aufgeschlossen, daß die monatliche Förderung die ansehnliche Höhe von 160 — 170,000 Centnern erreicht, so daß jetzt schon die Jahres-Ausbeute auf 100 Millionen Kilogramme angeschlagen werden kann, während die Nachfrage nach diesem Material ununterbrochen wächst.

Das Erz wurde unter Anderen im Januar 1864 durch Dr. Fresenius in Wiesbaden analysirt und enthält fast zu gleichen Theilen Schwefel und Eisen (resp. 45,42 und 39,58 Proc.), so daß es den Schwefelsäure-Fabriken einen Nutzeffect wie von 42 bis 43 Proc. reinem Schwefel gewährt, während es nach derselben Analyse nur 0,02 Proc. Arsen enthält, so daß es für die Praxis vollständig arsenfrei genannt werden kann.

Die Längenerstreckung der Lagerstätten ist 2,200 Lachter, die Mächtigkeit durchschnittlich 2 Lachter, während der einige Lachter über dem Lennespiegel angesetzte tiefste Stollen eine seigere Abbauhöhe von 94 Lachtern ergibt, daher für lange Jahre noch an keinen Tiefbau gedacht zu werden braucht. Die in raschem Vorschreiten begriffenen Aus- und Vorrichtungs-Arbeiten sichern schon für die nächste Zeit eine Production von 125 Millionen Kilogrm. Der Schwefelkies wird gegenwärtig aus zwölf verschiedenen Stollen gefördert, und werden daher meist mehr als 500 Arbeiter beschäftigt. Der Absatz erstreckt sich weit über die Grenzen des Vaterlandes nach Belgien, Holland, Frankreich, Schweden, besonders aber nach England. (Deutsche Ausstellungszeitung Nr. 46.)

Tucker's Verfahren zum Bronziren von Gußeisen.

Die Tucker Manufacturing Company zu Boston in Nordamerika hat in Paris eine interessante Neuigkeit ausgestellt, welche voraussichtlich in Europa sehr bald Verbreitung finden wird. Es ist das von Hiram Tucker erfundene sogenannte bronzirte Eisen, so bezeichnet, weil die Artikel die Farbe und das äußere Ansehen von gegossener Bronze besitzen, obgleich sie weder mit Bronze, noch mit Kupfer, noch mit einem anderen Metalle oder einer Legirung, wie sie gewöhnlich zur Fabrication nachgeahmter Bronze angewendet werden, überzogen sind. Tucker's Erfindung, auf welche er ein Patent genommen, besteht darin, die Gußstücke bei hoher Temperatur mit einem Pflanzenöle (vegetable oil) zu behandeln, so daß sich auf der Metallfläche eine Oxydhaut bildet, welche in Verbindung mit der zersetzten organischen Substanz die gewünschte Farbe und das beabsichtigte Ansehen gibt.

Nachdem die Güsse fertig gemacht und gereinigt worden sind, werden sie auf ihrer ganzen Fläche sorgfältig mit jenem flüssigen Oele überzogen; besondere Aufmerksamkeit wird dabei auf die Beseitigung alles überschüssigen Oeles verwendet, so daß nur eine außerordentlich dünne Schicht desselben an der Metallfläche haften bleibt. In diesem Zustande ist das Gußstück für den Oxydationsproceß bereit. Zu diesem Zwecke wird

[14] Im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 166 wurde bereits eine Notiz über dieses Schwefelkies-Lager mitgetheilt.

Digitized by Google

es in einen Trockenofen gebracht, welcher bis zu der Temperatur erhitzt ist, bei der das Oel sich zersetzt, jedoch ohne sich zu verkohlen. Diese Temperatur ist dieselbe, bei welcher Gußeisen von blanker metallischer Oberfläche eine blaue Färbung annimmt. Demnach findet bei diesem Hitzegrade eine Oxydation des Eisens und die Zersetzung des Oeles gleichzeitig statt, und die Stücke überziehen sich mit einer braunen Oxydhaut, welche an der Oberfläche des Gußstückes sehr fest haftet und sehr dauerhaft ist, das Eisen vor weiterer Oxydirung schützt und ganz denselben Glanz und das gleiche metallische Ansehen besitzt, wie wirkliche Bronze. Die Dauer dieser „Bronzirung" soll eine sehr bedeutende seyn.

Selbstverständlich sind die Tucker'schen Bronze-Artikel weit billiger als wirkliche Bronzegegenstände, vermögen auch die Concurrenz mit imitirter Bronze vortheilhaft zu bestehen, indem sie vor der letzteren den Vorzug größerer Haltbarkeit und schönerer Formen voraus haben; denn gutes Gußeisen füllt die Formen auf das Vollkommenste aus und gestattet die treueste Reproduction der feinsten Details. — Der Erfinder hat zu Boston eine Gesellschaft für die Fabrication seiner Bronze gegründet und ist jetzt im Begriffe, diesen Industriezweig auch in Frankreich heimisch zu machen. Die von dieser Gesellschaft in Paris ausgestellten Gegenstände sind sehr schön und sollen sehr rasch Käufer gefunden haben. (Engineering, Mai 1867, S. 525.)

Neues Vorkommen von Thallium.

Bei der immer noch großen Seltenheit dieses Metalles dürfte die Entdeckung eines Minerals, welches über 17 Proc. davon enthält, von großem Interesse seyn. A. E. Nordenskjöld gibt in Nr. 10 der diesjährigen Oefversigt af kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlinger eine Beschreibung dieses neuen von ihm entdeckten Erzes, welches er dem Entdecker des genannten Metalles, W. Crookes (Herausgeber der Chemical News), zu Ehren Crookesit nennt. Die seit langen Jahren auflässige Kupfergrube zu Skrikerum in der schwedischen Provinz Smaland ist den Mineralogen und Chemikern als der Punkt, an welchem die ersten Selenverbindungen entdeckt wurden, bekannt. Der Reichthum des Stockholmer mineralogischen Museums an selenhaltigen Mineralien veranlaßte Nordenskjöld, diese letztere einer Revision zu unterwerfen und nochmals zu untersuchen. Dabei überzeugte er sich, daß Eukairit ($Cu^2Se + AgSe$) und Berzelianit oder Selenkupfer (Cu^2Se) geringe Mengen Thallium enthalten; zugleich fand er aber auch in Mosander's Sammlung mehrere Exemplare eines Minerales mit einem bedeutenden Thalliumgehalt, welches für Thallium das ist, was der Eukairit für das Selen.

Der Crookesit bildet kleine, derbe, undurchsichtige, metallglänzende Massen von bleigrauer Farbe, welche so fest sind, daß sie sich von den Eukairitkörnchen und dem Berzelianitpulver ohne Schwierigkeit trennen lassen. Spuren von Krystallisation fand Nordenskjöld nicht. In Bezug auf Härte und Geschmeidigkeit gleicht der Crookesit dem Chalkosin; sein specifisches Gewicht ist = 6,9. Vor dem Löthrohr schmilzt er leicht zu einem schimmernden, grünlichschwarzen Email, indem er die Flamme intensiv grün färbt. In Chlorwasserstoffsäure ist er unlöslich; von Salpetersäure hingegen wird er leicht und vollständig gelöst.

Die Analyse führte zu der Formel: $(Cu^2, Tl, Ag_2)Se$, und diese erfordert:

Kupfer . . .	45,76
Thallium . . .	17,25
Silber . . .	3,71
Selen . . .	23,28
	100,00.

Der geringe Silbergehalt rührt wohl von beigemengtem Eukairit her.

Bis jetzt haben sich nur wenige Exemplare von Crookesit in den Stockholmer Mineraliensammlungen auffinden lassen; bei genauer Durchsuchung der Skrikerumer Baue dürften aber noch mehrere gefunden werden. H. H.

Digitized by Google

Ueber eine sehr einfache Methode um Jod und Brom in derselben Lösung zu erkennen; von Phipson.

Diese Methode, um die Gegenwart des Broms und des Jods in einem Mineralwasser, überhaupt in einer verdünnten Lösung nachzuweisen, worin sich diese beiden Körper befinden, ist außerordentlich empfindlich; sie beruht auf den von mir entdeckten Thatsachen, daß in Gegenwart von Schwefelkohlenstoff und freiem Chlor die Jodide zuerst zersetzt werden und die Bromide nachher, ferner daß der Chlorkalk auf das im Schwefelkohlenstoff aufgelöste Jod so einwirkt, daß das Jodchlorid JCl^5 entsteht, welches sich auflöst und den Schwefelkohlenstoff ungefärbt läßt. Befindet sich aber ein Bromid in der Lösung, so nimmt der Schwefelkohlenstoff eine Orangefarbe an.

Man gießt in eine zwei Fuß lange unten geschlossene Glasröhre ein wenig von der zu untersuchenden Lösung: ist dieselbe nicht ein Mineralwasser, so muß man sie stark verdünnen; man säuert mit Chlorwasserstoffsäure an, und gießt ein wenig Schwefelkohlenstoff hinein. Hernach gießt man, jedesmal in kleiner Menge, eine gesättigte Chlorkalklösung hinein, und indem man die Röhre mit dem Finger verschließt, bewirkt man nach jedem Zusatz von unterchlorigsaurem Salz, daß dasselbe in jeder Richtung durch den Schwefelkohlenstoff ziehen muß. Der Schwefelkohlenstoff nimmt zuerst die purpurviolette Farbe des Jods an, welche unter dem Einfluß einer allmählich sich vergrößernden Chlormenge immer schwächer wird, dann vollständig verschwindet, und in diesem Zeitpunkt nimmt der Schwefelkohlenstoff, wenn Brom vorhanden ist, die Orangefarbe an, welche dieser Körper veranlaßt. Enthält hingegen die Lösung kein Brom, so bleibt der Schwefelkohlenstoff farblos. (Comptes rendus, t. LXV p. 176; Juli 1867.)

Ueber den Verbrauch an Collodium und Silbersalz im Negativproceß der Photographen.

Collodiumverbrauch im Negativproceß. — Hierüber existiren nur hier und da zerstreute Angaben, die insofern nur für specielle Fälle Geltung haben, als hier der Gehalt an Wolle, Alkohol, Aether, die Temperatur, die Art des Gießens u. s. w. wesentlich in Betracht kommt. Um für unser Normalcollodium über diesen Punkt einen Anhalt zu gewinnen, wurde (im photographischen Atelier der königl. Gewerbe-Akademie in Berlin) eine Partie Collodium in ein Glas mit weiter Oeffnung gebracht, dasselbe gewogen, und dann zwei große Platten von 166,75 Quadratzoll Größe damit gegossen. Der Verbrauch war bei einer Temperatur von 14° R. bei einer Platte 20,6 Grm., demnach auf den Quadratfuß 17,8 Grm., d. i. etwas mehr als ein Loth ($16^2/_3$ Grm.).

Das Collodium bestand aus 3 Raumtheilen Rohcollodium,
1 Alkohol,
1 Aether,
2 Wolle,
und 1 Raumtheil alkoholischer Jodirung.

Silbersalzverbrauch im Negativproceß. — Ueber den Silbersalzverbrauch im Positivproceß haben wir schon früher eine Reihe merkwürdiger Daten veröffentlicht (polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 331). Wir lassen hier einige Versuchsresultate folgen, die über den Silberverbrauch im Negativproceß Auskunft geben.

Es wurden in Summa 1800 Kubikcentimeter Bad mit 180 Grm. Silbersalz angesetzt und darin im Laufe der Zeit eine Reihe Platten gesilbert, deren Zahl und Größe genau notirt wurde. Nach Schluß der Arbeit war der Quadratinhalt der gesilberten Platten = 5236 Quadratzoll. Das Volumen des Bades war auf 1155 Kubikcentimeter gesunken und sein Gehalt betrug 9,55 Proc. an Silbersalz. Der Flüssigkeitsverlust betrug demnach 645 K. C.; der Silberverlust 69,17 Grm.

Das Collodium hatte die oben angegebene Zusammensetzung; es ergibt sich hieraus, daß 1 Quadratfuß Platte dem Bade 17,43 Kubikcentim. Flüssigkeit und 1,88 Grm. Silbersalz entzieht. Man kann daraus für die Praxis folgern, daß man zur Herstellung einer Platte von 1 Quadratfuß Größe etwas über 1 Loth Collodium und

Digitized by Google

ungefähr ebenso viel Silberbad verbraucht. Daß die Consistenz des Colleduims, Jodirung und Temperatur hierbei von Einfluß sind, ist selbstverständlich. (Berliner photographische Mittheilungen, Mai 1867, S. 50.)

Ueber Photographiren von Blumen.

Hr. Dr. Hermann Vogel gedachte im Berliner photographischen Verein der bekannten Blumenbilder des ausgezeichneten photographischen Etablissements von Adolph Braun in Dornach (Elsaß) und gab dabei ein Mittel an, um Blumen in directer Sonne zu exponiren, ohne daß diese dabei trocken werden und sich krümmen. Dieses Mittel, welches Hr. Braun bei der Aufnahme seiner fast lebensgroßen Blumenbilder mit Erfolg angewendet hat, besteht darin, daß man die Blumenstiele vorher beiläufig vier Stunden lang in Kalkwasser stellt. (Berliner photographische Mittheilungen, Juli 1867, S. 83.)

Verbesserung der Volta'schen Kette, von Zaliwski-Mikorski.

Der Verfasser will durch das Experiment gefunden haben, daß wenn man bei unveränderter Grundfläche eines Elementes die Höhe des letzteren größer nimmt, die Stromstärke in demselben Verhältnisse zunehmen soll (?), in welchem die Höhe größer geworden ist.

Die Stärke und Wirkungsdauer der Bunsen'schen Batterie soll nach Z.-M. durch folgende Anordnung beträchtlich erhöht werden: Man steckt zwei poröse Diaphragmen in einander, gießt in das erste, welches die Kohle aufzunehmen hat, die Salpetersäure, in das zweite bringt man (verdünnte?) Schwefelsäure, während in die äußere Zelle, in welche das Zink zu stehen kommt, eine Salmiaklösung gegossen wird. Bei dieser Anordnung werde in den einzelnen Elementen keine chemische Wirkung erzeugt, so lange die Kette offen ist, und überhaupt finde kein durch secundäre Umstände veranlaßter Zinkverlust statt. (Comptes rendus, t. LXIV p. 1276; Juni 1867.)

Magnetische Experimente mit Gasen, von Chautard in Nancy.

Unter Anwendung von Blasen der Glycerinflüssigkeit, wie sie nach dem von Plateau gefundenen Verfahren [115] bereitet wird, und die mit Sauerstoff gefüllt waren, zeigte das Gas, wenn dieses den Polen eines Elektromagnetes ausgesetzt wurde, starke Anziehungen, wahrnehmbare Schwingungen, die eine Art von Pendelbewegungen des Gases repräsentirten; diese durch die magnetischen [116] oder diamagnetischen (?) Wirkungen

---

[115] Die für seine „Untersuchungen über die Gleichgewichtsfiguren einer flüssigen Masse ohne Schwere" von J. Plateau angewandte Flüssigkeit wird aus 3 Vol. — in dem 40fachen Gewichte destill. Wassers aufgelöster — Marseiller Seife und 2,2 Vol. Price'schem (englischem) Glycerin durch inniges Mischen und oft wiederholtes Filtriren der Flüssigkeit bei niederer Temperatur bereitet. „Blasen" dieser Flüssigkeit bis zu mehr als 1 Decimeter Durchmesser können bis zu 18 Stunden andauernd unterhalten und benutzt werden; bei Anwendung von ölsaurem Natron statt Marseiller Seife könnte, wenn am Boden des Gefäßes eine absorbirende Substanz, z. B. Chlorcalcium, war, eine Maximaldauer der Blasen von mehr als 54 Stunden erlangt werden. (Näheres hierüber sehe man in Poggendorff's Annalen Bd. CXXX S. 264, Februar 1867.) Der Ref.

[116] Daß Sauerstoff zu den paramagnetischen und nicht zu den diamagnetischen Substanzen gehört, ist bekanntlich von Faraday schon vor 20 Jahren nachgewiesen worden. Der Ref.

Digitized by Google

hervorgebrachten Erscheinungen lassen sich unter Anwendung des Drummond'schen Kalklichtes einem größeren Auditorium sichtbar machen. — Ebenso interessant ist der weitere Versuch, den Chautard mit Magnesium anstellte. Wurde nämlich unterhalb der conischen Polflächen des Elektromagnetes ein Streifen Magnesium angebracht, und dieser, als die Kette geschlossen war, angezündet, so lagerte der Rauch des Magnesiums sich um den Elektromagneten und nahm dabei deutlich die Uform an. (Les Mondes, Juni 1867, S. 358.)

Anfertigung des sogenannten Mastic-Cements.

Mastic-Cement (pierre artificielle) hat man einen Kitt genannt, der in der Architektur in Anwendung gekommen ist. Nach der Untersuchung von Heeren besteht derselbe aus einer Mischung von Sand, Kalkstein und Bleiglätte, welche mit Leinöl angemacht wird. Es kann unbeschadet der Haltbarkeit eine ziemliche Verschiedenheit der Mengenverhältnisse der einzelnen Ingredienzen stattfinden; zu viel vermindert die Härte, zu wenig bewirkt Porosität. Der Kalkstein ist eigentlich nicht unbedingt nothwendig, allein das feine Pulver desselben füllt die Zwischenräume der einzelnen Sandkörner aus und vermindert die Porosität.

Auf 100 Theile der Mischung kommen etwa 7 Theile Leinöl oder besser Leinölfirniß. Das Ganze wird sorgfältig gemengt, so daß es die Consistenz eines feuchten Sandes annimmt, und vor der weiteren Anwendung zur Vermehrung des Zusammenhanges in Formen gepreßt oder gestampft.

Frisch bereitet hat der Mastic-Cement wenig Zusammenhang, nach 24 bis 48 Stunden erhärtet er jedoch schon, erlangt nach einigen Wochen die Festigkeit des gewöhnlichen Sandsteins und wird nach Verlauf eines halben Jahres, oft schon früher, so hart, daß er am Stahl Funken gibt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt.)

Verfahren, die Schiffshölzer sowie die Hölzer zu Bollwerks-Befestigungen und Hafenbauten gegen die Zerstörung durch Bohrmuscheln und Bohrwürmer zu schützen.

Daß wir unsere Holzschiffe mit einer Kupferhaut überziehen müssen, hat im Wesentlichen seinen Grund in der Ansiedelung jener tunnel-bauenden Muscheln, deren correcte Arbeiten jedes Ingenieurs Bewunderung erregen, wo sie zu seiner Ansicht gelangen. Aber wie sehr es auch gelungen ist, das bereits zum Schiffsboden verwendete Bauholz gegen die mäandrischen Spaziergänge der Bohrwürmer (Teredines) und der selbst felsenbohrenden Bohrmuscheln (Pholaden) zu schützen, — alles Holz, welches bei Ufer-Befestigungen zur Anwendung kommen muß, ist nach wie zuvor den so unerwünschten Eindringlingen Preis gegeben. Die in Paris in der Nähe des Cercle international unter großen Bauwinden in einem Winkel der Ausstellung befindlichen „Testobjecte" beweisen aber, daß auch für die zu Uferbauten nothwendigen Hölzer, wenigstens für einige Jahre, durch die Chemie Hülfe geboten werden kann.

Sowohl an belgischen als an französischen Küsten, wo sich jene tunnel-bauenden Holz-Bohrer angesiedelt haben, versenkte man verschiedene behauene Stämme 1) im rohen Zustande, 2) mit schwefelsadenen Kupfersalzen, und 3) mit Kreosot durchtränkt. Man wandte Hölzer der weichen canadischen Pappel, der Fichte, der Strandkiefer (Pinus maritima) und der Eiche an, ließ dieselben in verschiedenen Graden der Imprägnation ein bis drei Jahre an den betreffenden Wohnplätzen jener Muscheltiere und stellte nun 1867 die also erzielten Resultate zu Jedermanns Ansicht aus. Dieselben liefern den Beweis, daß selbst das weiche Pappelholz gegen die Angriffe der Bohrwürmer sicher ist, wenn man es nur möglichst vollständig mit Kreosot imprägnirt hat, Eine dreijährige submarine Conservirung an den Brutplätzen der Bohrmuscheln änderte nichts an der Structur desselben, während überall da die Tunnel-

Digitized by Google

bauten sich nachweisen, wo das Kreosot nicht eingedrungen ist. [17] Kupfersalze boten selbst nicht für ein Jahr den erwarteten Schutz. (Deutsche Ausstellungszeitung Nr. 56.)

Bestimmung des Betrages der Cichorie in dem damit verfälschten Kaffee.

Hierzu gibt Dr. Draper in der letzten Nummer des Philosophical Magazine ein einfaches Mittel an. Bekanntlich sinken die Cichorien in Wasser sofort unter, während Kaffee darin schwimmt. Dr. Draper benutzt für dieses Verhalten eine Glasröhre, deren geschlossenes Ende zu einem engeren Durchmesser ausgezogen worden ist, als der obere Theil besitzt. Das ausgezogene Ende, in welches die Cichorie hinabsinkt, graduirt er in vier gleiche Abtheilungen, so daß sich das Verhältniß der Cichorie in verschiedenen Mustern abschätzen läßt. — Diese Probirmethode eignet sich auch, um den Betrag anderer Verfälschungen des Kaffees abzuschätzen, weil fast alle hierzu gebräuchlichen Substanzen im Wasser untersinken.

Ueber den Einfluß der Effluvien der Zuckerfabriken auf das Wasser der Bäche.

In der am 2. Juni 1866 abgehaltenen Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Halle sprach Prof. Heintz über den Einfluß der Effluvien der Zuckerfabriken u. Zuckerraffinerien auf das Wasser der Bäche, in welche dieselben übergehen. Durch die Untersuchungen des Prof. Kühn in Halle ist schon vor längerer Zeit nachgewiesen, daß in den Gährungsräumen der Zuckerraffinerien niedere pflanzliche Gebilde und Keimsporen derselben vorkommen, welche dem Bachwasser zugeführt bei gleichzeitiger Gegenwart sowohl stickstoffhaltiger als stickstofffreier organischer Substanz sich ins Ungeheure vermehren können, so daß sie das Bett solcher Bäche in Meilenlänge und darüber vollständig auskleiden. Aus den directen Versuchen des Vortragenden ergibt sich, daß diese niederen Pflanzen auch im Lichte in verhältnißmäßig kurzer Zeit große Mengen Schwefelwasserstoffgas entwickeln können, wenn in dem Wasser, in welchem sie vegetiren, schwefelsaure Salze vorhanden sind. Daher nimmt das Wasser jener Bäche den Geruch nach Schwefelwasserstoff an und trübt sich durch sich ausscheidenden Schwefel. Diesen Schwefel findet man da, wo der Bachboden ziemlich eben ist, als weißlichen Ueberzug desselben. Unter demselben lagert eine viel mächtigere Schicht eines schwarzen Schlammes, welcher aus Schwefeleisen besteht. Letzteres muß aus dem stets vorhandenen Eisenoxyd durch den gebundenen Schwefelwasserstoff erzeugt werden.

Der Vortragende theilte dann noch seine Versuche mit Fischen mit, aus denen sich ergibt, daß sie, vermöge der durch die niederen pflanzlichen Gebilde mit Schwefelwasserstoff imprägnirtes Bachwasser auf diese Thiere giftig wirkt und sie je nach dem Gehalt desselben an jenem Körper in längerer oder kürzerer Zeit tödtet. (Bericht der genannten Gesellschaft vom Jahre 1866, S. 12.)

[17] Daß aber das Holz durch Imprägnirung mit Kreosot nicht auf die Dauer gegen Zerstörung durch die Bohrassel (Limnoria terebrans) geschützt werden kann, welches kleine Insect sich häufig in den nördlichen Meeren findet, haben die Erfahrungen und Versuche an englischen Werften unzweifelhaft herausgestellt; das bei den betreffenden Meeresbauten angewandte Holz war von dem Erfinder des Kreosotirens selbst (Hrn. Bethell) mit Kreosot vollständig imprägnirt worden; man sehe die bezügliche Mittheilung von David Stevenson im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 228. A. d. Red.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

CXVI.

Tresca's Bericht über die neuesten Versuche mit einer Belou'schen Heißluftmaschine.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1867, S. 9.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Papierfabrikanten Auzou und Comp. zu Cusset im Depart. Allier wandten sich an die Société d'Encouragement in Paris mit dem Gesuche, eine Prüfung mit der in ihrem Etablissement aufgestellten, von Mazeline nach Belou's System erbauten Heißluftmaschine durch Sachverständige vornehmen zu lassen. Mit diesem Auftrage wurden Tresca und Alcan betraut und ersterer erstattete über die erhaltenen Resultate an die genannte Gesellschaft folgenden Bericht.

Es ist bekannt, daß schon vor dem Auftreten der Ericsson'schen calorischen Maschine verschiedene andere Heißluftmaschinen vorgeschlagen und versucht worden sind. Diejenige jenes geschickten Constructeurs hatte indessen die Aufmerksamkeit der Techniker am meisten auf sich gezogen, und zwar vorzugsweise in Folge des von ihm angewendeten sogen. Regenerators, eines aus einer Menge von durchlöcherten Metallplatten oder von Metallgeweben bestehenden Apparates, der beim Durchströmen der austretenden heißen Betriebsluft einen Theil ihrer Wärme durch Leitung in sich aufnehmen, zurückbehalten und dieselbe beim nächsten Kolbenhub der zuströmenden kalten Luft wieder abgeben sollte. So sinnreich diese Anordnung auch war, so hat sich dieselbe in der Praxis doch nicht bewährt, und die Maschine von Ericsson ist in dieser Hinsicht auf das gewöhnliche Princip der calorischen Maschine zurückgeführt worden, wornach kalte Luft in einen Cylinder eingeführt, comprimirt, erhitzt und die hierdurch in Folge ihrer Ausdehnung gewonnene Arbeit nutzbar gemacht wird, indem man letztere dazu verwendet, um einestheils die frische kalte Luft zu comprimiren und die Widerstände der Maschine zu überwinden, und anderntheils den übrigbleibenden Theil dieser Arbeit auf die Betriebswelle überträgt. [118]

Diese Andeutungen machen es begreiflich, daß hierbei ein großer

[118] In Betreff der verschiedenen Systeme der nach und nach in's Leben getretenen Heißluftmaschinen sehe man Bd. CLXXXIII S. 114 u. 115 (zweites Januarheft 1867) dieses Journals, wo sich eine principielle Eintheilung derselben findet, die mit Angabe einzelner Beispiele belegt ist.

Digitized by Google

Theil, meist sogar mehr als die Hälfte der erzeugten Arbeit wieder zur Speisung der Maschine, d. h. zum Betriebe der nöthigen Luftpumpe absorbirt wird, und daß, da die Erhitzung, und folglich auch die Ausdehnung und der wirksame Druck der Luft in derartigen Maschinen eine gewisse Grenze nicht überschreiten darf, solche calorische Maschinen bei gleicher Leistungsfähigkeit immer viel größer und voluminöser ausfallen als Dampfmaschinen.

Diese Uebelstände sind auch bei der Heißluftmaschine von Belou nicht beseitigt. Dieselbe zeichnet sich aber vor anderen Heißluftmaschinen dadurch aus, daß der Treibcylinder durch Luft gespeist wird, welche zuvor durch die Feuerung geführt worden ist, sich hier zum Theil in Kohlenoxyd und Kohlensäure umgewandelt hat und so fast die ganze aufgewendete Wärme nach den Betriebsorganen überträgt. Vom theoretischen Standpunkt erscheint diese Anordnung sehr vortheilhaft, indessen kann auch hier nur die praktische Erfahrung entscheiden, ob die empfindlichen Maschinentheile durch das in den Cylinder eingeführte Gemisch von Kohlensäure und Kohlenoxyd, von atmosphärischer Luft, Rauch, Asche und Kohle nicht bald zu sehr nothleiden, beschädigt und unbrauchbar werden. Bei sorgfältiger Untersuchung fanden die Experten zwar, daß im vorliegenden Falle der Betriebscylinder nach ziemlich langem Betriebe noch vollständig gut erhalten war. Die Oberfläche desselben war noch glatt und rein, wie wenn kein fremder Körper in Berührung mit ihr gekommen wäre, was keineswegs der Fall seyn konnte, da der Kolben durchwegs mit Kohletheilchen und anderen Unreinigkeiten bedeckt war. Allein dieß genügt noch keineswegs zur Entscheidung der Frage, ob bei längerem Gebrauch die erwähnten Stoffe sich nicht nachtheilig für die Erhaltung der damit in Berührung kommenden Maschinentheile erweisen würden.

Was die Wärme betrifft, welche bei solchen Maschinen gewöhnlich durch den Austritt der noch ziemlich heißen verbrauchten Luft verloren geht, so hat Belou zur Vermeidung dieses Wärmeverlustes keine besondere Vorkehrung getroffen, sondern läßt jene Gase frei in die Luft austreten. Ihre Temperatur hat sich bei den Versuchen ziemlich genau ermitteln lassen und die nöthigen Angaben hierüber folgen unten bei näherer Besprechung dieser Versuche.

Nachdem der Berichterstatter hier noch zur Vergleichung auf die früher von ihm mit einer kleineren Belou'schen Maschine unternommenen Versuche [119] aufmerksam gemacht hat, wird nun die Maschine in der Papierfabrik zu Cuisset speciell betrachtet.

[119] Im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 413.

Digitized by Google

Dieselbe war ursprünglich für eine Oelmühle in Saint-Ouen bestimmt, wo sie möglichst wenig Raum einnehmen sollte, weßhalb sie mit verticalen Cylindern versehen worden ist und die ganze Anordnung eine ziemliche Höhe erhalten hat. Sie wurde, wie bereits bemerkt, von dem Mechaniker Mazeline gebaut. Nur einige Details und im Besonderen die später noch näher zu besprechende Schmiervorrichtung sind unter der unmittelbaren Leitung von Jouffray und Sohn in Vienne ausgeführt worden. Das Gewicht der Maschine beträgt 35,000 Kil. (700 Zollctner.) und dasjenige des Schwungrades 15,000 Kil. (300 Zollctner.), das Gesammtgewicht also nicht weniger als 50,000 Kil. (1000 Zollctner.), woraus auf die Mächtigkeit der Maschine geschlossen werden kann.

Die Maschine selbst besteht aus einem Speisecylinder oder einer Luftpumpe, vermittelst welcher die äußere atmosphärische Luft angesaugt, comprimirt und dann mittelst einer Röhrenleitung in einen geschlossenen Herd getrieben wird und, nachdem sie sich erhitzt und mit den Verbrennungsgasen vermischt hat, in den Arbeitscylinder gelangt, wo sie theils mit Volldruck, theils durch Expansion auf den Kolben wirkt, und endlich in einen Schornstein, freilich noch mit ziemlich hoher Temperatur, austritt.

Diese ganz neu angeordnete Maschine ist in den Figuren 1—4 abgebildet, und zwar zeigt Fig. 1 einen Grundriß der ganzen Maschine, Fig. 2 einen Verticalschnitt durch die Achse der beiden Cylinder, Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch die Tragsäulen unter den beiden Cylindern und Fig. 4 eine Seitenansicht der ganzen Maschine.

Wie aus diesen Figuren zu ersehen, besteht die Maschine aus vier Haupttheilen: 1) aus dem Feuerherd A und dem Zubehör; 2) aus dem Speisecylinder oder der Luftpumpe F; 3) aus dem Betriebscylinder D und 4) aus dem Gestell H, H und den Bewegungsmechanismen, wozu namentlich die beiden Kettenstangen P, P', die Kurbelstangen Q, Q', die Kurbeln m und n, und die Haupttreibwelle M mit dem Schwungrad V gehören.

Der geschlossene Feuerherd A besteht aus einer cylindrischen Umhüllung von Gußeisen, in welche die vom Speisecylinder kommende Luft unter dem Gestell bei A' eintritt und aus welcher sie, nachdem sie sich erhitzt hat, durch die Röhre A'' in den Treibcylinder D gelangt. Dabei ist B der Trichter, in den man das Brennmaterial einschüttet, welches durch ein vom Getriebe B' von der Hauptwelle aus bewegtes Drehventil dem inneren Herd gehörig vertheilt zugeführt wird, während C, C' Thüren des Feuerraumes und des Aschenfalles, c den Mechanismus des Rüttlers oder Rostschürers und c', c' die Mannlöcher bedeuten. D zeigt den Treibcylinder mit seinem Kolben D', in welchen die comprimirte und erhitzte

Digitized by Google

Luft direct durch das Rohr A'' eintritt und durch die Entleerungsventile E, E' und das Rohr U entweicht. d ist eine doppelte Umhüllung, in welcher die vom Speisecylinder oder der Luftpumpe F abgeführte Luft circulirt, damit sie sich vorläufig an der inneren Wand des Treibcylinders erwärme und zugleich diesen abkühle. F zeigt ebenso den Speisecylinder mit dem Kolben F'. Die frische atmosphärische Luft tritt in diesen Cylinder durch die Ventile f ein, welche mit der äußeren freien Luft in Verbindung stehen. Sie communicirt hernach durch das Rohr g mit der doppelten Umhüllung d des Cylinders D und wird von da durch ein zwischen den Tragsäulen angebrachtes besonderes Rohr (welches jedoch in den Zeichnungen nicht angegeben ist) in den geschlossenen Feuerraum A getrieben, von wo sie, wie schon bemerkt, durch das Rohr A'' als Betriebsluft in den Cylinder D zurückgelangt und alsdann durch die Ventile E, E' und das Rohr U in das Freie entweicht. H, H, H, H sind die Säulen, wodurch die Maschine gestützt und getragen wird, und an welchen zugleich die Geradführungen für die Kolbenstangen P, P' befestigt sind.

Der Betriebscylinder hat einen Durchmesser von 1,40 Met. und dessen Kolben einen Hub von 1,50 Met. Der Speisecylinder dagegen hat einen Durchmesser von 1,00 Met. und sein Kolben denselben Hub von 1,50 Met. Das Volumen des ersteren ist demnach $\frac{\pi \cdot \overline{1,4}^2}{4}$ = 2,309 Kubikmeter und dasjenige des letzteren $\frac{\pi \cdot \overline{1,00}^2}{4}$ = 1,178 Kub. Met., so daß also der Inhalt des Speisecylinders nur ungefähr die Hälfte von jenem des Treibcylinders beträgt. Beide Cylinder sind im ersten Stockwerk der Fabrik nebeneinander angeordnet und von je vier gußeisernen Säulen H getragen, zwischen welchen unten am Boden die Lager für die horizontale Betriebswelle M angebracht sind. Diese Welle hat einen Durchmesser von 0,30 Met. und ist mit den beiden Kurbeln von 0,73 Met. Länge versehen, welche mit den Kurbel- und Kolbenstangen und dadurch mit dem Betriebs- und Speisecylinder in Verbindung stehen. Diese beiden Cylinder sind doppeltwirkend, und erfolgt die Regulirung des Luftzutrittes bei dem Speisecylinder durch das selbstthätige Spiel der Ventile f, bei dem Betriebscylinder hingegen mittelst Excentrics durch Daumenstangen, welche das Spiel der Ventile E, E' bewirken. Die Ventile des ersteren haben einen Durchmesser von 0,27 Met. und einen Hub von 0,035 Met.; die des letzteren dagegen haben einen Durchmesser von 0,33 Met. und den gleichen Hub von

Digitized by Google

0,035 Met. Jene bieten daher der Luft eine Durchgangsfläche von 0,0594 Quadratmet. und diese eine solche von 0,0726 Quadratmet., also bloß ungefähr ein Zwanzigstel des Cylinderquerschnitts dar.

Während des Ganges wird nun von der Luftpumpe ungefähr 1 Kubikmet. atmosphärische Luft angesaugt, die noch vor dem Hubwechsel so stark comprimirt wird, daß sie im Stande ist das Ausgangsventil zu öffnen, von welchem sie zunächst durch das Rohr g nach dem Mantel d oder zwischen die doppelte Umhüllung des Betriebscylinders gelangt, um, wie bereits bemerkt, die hier angesammelte Wärme aufzunehmen und zugleich die Wände des Betriebscylinders vor zu großer Erhitzung zu schützen.

Von der Umhüllung d strömt die vorgewärmte Luft durch ein 0,25 Met. weites, folglich $\frac{\pi \cdot \overline{0,25}^2}{4} = 0,0489$ Quadratmeter Querschnitt fassendes und vielleicht etwas zu enges Rohr, welches zwischen den Tragsäulen auf den Boden herabreicht und unter dem Gestell bei A' in den Feuerherd A einmündet, in den Zeichnungen jedoch nicht zu sehen ist.

Der Feuerraum A ist in einem horizontalen Cylinder aus Gußeisen von 1,20 Met. Durchmesser und 2,00 Met. Länge eingeschlossen. Sein Inhalt von 2,26 Kubikmet. wird größtentheils von dem den Rost umgebenden Mauerwerk aus feuerfesten Steinen ausgefüllt, so daß für die Luft und Verbrennungsgase im Inneren bloß ein ringförmiger Raum von 0,02 Met. Weite übrig bleibt. Die zugeführte, bereits vorgewärmte Luft wird zum Theil durch den Rost geleitet, der bei 0,80 Met. Breite aus 24 Roststäben von 1 Met. Länge gebildet wird und zwischen den Stäben im Ganzen bloß einen freien Zwischenraum von 0,40 Quadratmeter besitzt. Dieser Zwischenraum wird aber noch etwas verringert durch drei Reihen Rostreiniger oder Rostschürer, die sich von Außen bewegen lassen und gestatten, die Kohlen auf dem Rost umzuschüren, ohne den Herd selbst öffnen zu müssen. Die Roststäbe ruhen hinten auf einem festen Querträger, vorn aber auf einer beweglichen Traverse, welche es möglich macht den Roststäben von Außen her eine beliebige Neigung bis zu 45° zu geben.

Die durch die Zwischenräume der Roststäbe in den Feuerraum getriebene Luft strömt von da durch den ringförmigen Raum zwischen den Wänden des eingesetzten feuerfesten Mauerwerks und dem Cylindermantel, und hierauf durch das Rohr A'' in den Treibcylinder D, oder, wenn man die Maschine anhalten oder langsamer gehen lassen will, durch das Austrittsrohr U und den Schornstein in's Freie. Außerdem

Digitized by Google

ist die Maschine mit einem Sicherheitsventil, das auf 2,5 Atmosphären gespannt, versehen, durch welches die überschüssige erhitzte Luft entweicht. Da jedoch die Maschine gewöhnlich nur mit einem Druck von 2 Atmosphären, statt, wie es vorgeschlagen war, mit 3 Atmosphären arbeitet, so dürfte dieses Sicherheitsventil füglich wegbleiben, um so mehr, als man es auch sonst in der Gewalt hat, die durch den Rost strömende Luftmenge durch ein besonderes Ventil zu reguliren und demgemäß die Temperatur und den Druck derselben innerhalb der passenden Grenzen zu erhalten.

Am Vordertheil des cylindrischen Feuerherdes und über der höchsten Stelle, die der Rost einnehmen kann, befindet sich der Rumpf oder Kohlentrichter B zur Aufnahme des Brennmaterials. Derselbe ist oben mit einem durch eine Schraube verschließbaren Deckel und unten mit einem von der Betriebswelle aus mittelst Excentric, conischen Rädern und Sperrklinke in Umdrehung versetzten durchbrochenen Schieber versehen, durch welchen die Kohlen nach und nach auf den darunter befindlichen Rost gelangen. Bei c ist überdieß der Mechanismus zur Bewegung der Rostschürer, bei c', c' (Fig. 2) sind die Mannlöcher auf der hinteren und bei C, C' (Fig. 4) die Herd- und Aschenfallthüren auf der vorderen Seite des Ofens.

Ist der Kohlentrichter leer, was durch einen anderen, ebenfalls von Außen zu handhabenden Schürstab angezeigt wird, so öffnet man ihn und füllt ihn auf's Neue, ohne daß der Gang der Maschine unterbrochen werden muß. Letzteres geschieht nur dann, wenn der Rost sich nach einiger Zeit mit Schlacken angesammelt hat, um diese zu entfernen, oder die Maschine sonst zu reinigen.

Indessen hätte dieser Uebelstand auch leicht durch Anbringung einer zweiten Feuerung, welche dann mit der ersten abwechselnd in Betrieb genommen würde, vermieden werden können.

Bei einer früheren Maschine hatte Belou ein besonderes Reservoir für die comprimirte Luft angebracht, wodurch es möglich war, die Maschine nach dem Anhalten und Reinigen des Rostes sogleich wieder in Gang zu setzen. Zu Cuffet bedient man sich hierzu einer vorhandenen Turbine von 50 Pferdekräften, welche man auf die Treibwelle der Heißluftmaschine einwirken und diese erst einige Umläufe machen läßt, bevor sie dann die Bewegung von selbst fortsetzt. Belou hält übrigens ein Reservoir von 3—4 Kubikmet. für genügend, um die Maschine damit in Gang zu bringen, und es dürfte dieß auch richtig seyn, wenn dasselbe während der Zwischenzeit gehörig luftdicht erhalten werden könnte. Indessen ist nicht zu verkennen, daß die Ingangsetzung der Maschine eine wirkliche Schwierigkeit dieses Systemes der Heißluftmaschine bildet.

Digitized by Google

Bevor wir uns zu den Versuchen selbst wenden, mag hier noch eine Bemerkung über die oben angeführte mechanische Schmiervorrichtung Platz finden, vermittelst welcher die sich reibenden Theile an beiden Cylinderkolben und ihren Dichtungen regelmäßig mit Seifenwasser geschmiert werden. Diese Schmierbüchse wird von einem höher gelegenen Reservoir, in welches das Seifenwasser mittelst einer kleinen Pumpe (von Messing) gepumpt wird, mit dieser Flüssigkeit gefüllt und, nachdem die Zuführungsöffnung geschlossen, mittelst Hähnen in Verbindung gesetzt einerseits durch den Boden mit beiden Kolbenstangen, andererseits durch den Scheitel mit dem Betriebscylinder in der Art, daß der Luftdruck im letzteren die Flüssigkeit durch die hohlen Stangen in das Innere der Kolben bis an die Dichtungen derselben treibt. Ist die Büchse leer, so läßt man die eingeschlossene Luft in's Freie entweichen und speist dieselbe von Neuem auf gleiche Art.

Wohl verlangt diese Vorrichtung zur Bedienung einen besonderen Arbeiter; die Ausgabe, welche sie sonst verursacht, ist indessen nicht beträchtlich.

Die Experten haben während ihren Versuchen auch den Verbrauch des Seifenwassers aufgezeichnet, um den Einfluß zu erfahren, welchen die Verdampfung dieses Wassers auf den dynamischen Effect haben möchte. Der Verbrauch an Wärme, der hieraus resultirt, war jedoch, wie weiter unten näher angegeben werden wird, nur unbedeutend.

Was nun die mit der Belou'schen Heißluftmaschine zu Cusset angestellten Versuche selbst betrifft, so mußte von der beabsichtigten Berechnung mit dem Prony'schen Zaum abgesehen werden, weil es sich durch eine vorläufige Untersuchung herausstellte, daß der Treibriemen von der Treibwelle nach den Papiermaschinen der Fabrik jedesmal nachlies, wenn die Kurbel den todten Punkt zu passiren hatte, daß folglich das 15,000 Kil. (300 Zoll-Ctr.) schwere Schwungrad noch zu schwach war, um eine ganz gleichmäßige Rotationsbewegung zu erzielen, ohne welche das Bremsdynamometer keine zuverlässigen Resultate geliefert haben würde. Die Experten beschränkten sich daher darauf, den Verbrauch des Brennmaterials und des Seifenwassers, den Druck und die Temperatur der Betriebsluft, und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Betriebswelle zu beobachten, zugleich aber auch mit einem genauen Porter-Richard'schen Indicator mehrere Diagramme während des Ganges der Maschine abzunehmen und die Leistungsfähigkeit der Maschine aus diesen Beobachtungen und Diagrammen durch Rechnung zu ermitteln.

Während dieser Versuche hatte die Maschine für die Fabrik zu treiben:

Digitized by Google

1) vier große (hohle, mit Drahtsieb überzogene) Cylinder von 0,80 Met. Durchmesser und gleicher Länge, jeder 1100 Kil. (22 Zollctr.) wiegend und bei 150 Umdrehungen per Minute für alle vier etwa 24 Pferdekräfte in Anspruch nehmend;

2) eine Pumpe von 0,29 Met. Durchmesser und 0,50 Met. Hub und 8 Met. Ausgußhöhe, welche bei 18 Umdrehungen per Minute etwa 3 Pferdekräfte zum Betriebe bedarf;

3) eine Satinirmaschine, welche allerdings nur zeitweise im Gange war, aber eine namhafte Kraft zu ihrem Betriebe erfordert;

4) eine sehr ausgedehnte Transmission, deren Betriebskraft ebenfalls nicht genau angegeben werden kann.

Alles dieses zusammengenommen dürfte im Minimum einer Betriebskraft von 30 Pferdekräften gleichkommen.

In der folgenden Tabelle sind nun die während des Ganges der Maschine gemachten Beobachtungen zusammengestellt.

Tabelle

über die an der Belou'schen Maschine zu Cusset am 28. August 1865 gemachten Beobachtungen.

Beobachtungszeit.	Bemerkungen.	Brennmaterial im Trichter.	Luftdruck, angegeben durch die Manometer der Luftpumpe		Anzahl der Umdrehungen p. Min.
			in der unteren Kammer.	in der oberen Kammer.	
St. Min.		Kil.	Atm.	Atm.	
9 46	Der Rost ist leer und die Maschine kalt.				
9 50	Es wird angeheizt, indem man einige glühende Kohlen auf ungefähr 2 Kil. Holz und Hobelspäne wirft. Gleichzeitig wird der Rost aufgehoben.				
9 55	Man setzt in den Herd 73 Kil. Steinkohlen von St. Etienne à 25 Fr. per Tonne . .				
9 57	Der Rost wird gesenkt, die Kohle darauf gegeben u. nachher ersterer wieder gehoben.				
10 27	Dieselbe Operation wird wiederholt.				
12 13	Der Herd ist heiß genug, um die Maschine anzulassen.				
12 14	Es werden alle Zapfen geschmiert.				
12 15	Es werden nochmals 73 Kil. Kohlen derselben Art eingesetzt.				
12 21	Der Rost wird gesenkt, gefüllt und wieder gehoben.				

Digitized by Google

Beobachtungszeit.	Bemerkungen.	Brennmaterial im Trichter.	Luftdruck, angegeben durch die Manometer der Luftpumpe		Anzahl der Umdrehungen p. Min.
			in der unteren Kammer.	in der oberen Kammer.	
St. Min.		Kil.	Atm.	Atm.	
12 28	Man zieht die Asche weg und schließt die Thüren des Herdes	27			
12 30	Die Turbine wird in Gang gesetzt.				
12 31	Die Ingangsetzung macht sich ohne Gefahr und nach 4 Umläufen bewegt sich die Maschine bei einem Luftdruck v. 2 Atmosphären von selbst		—	2,00	
12 34	Das Manometer der Luftpumpe zeigt einen Druck von 2,10 Atmosphären . . .		—	2,10	
12 35	Die Anzahl der Umdrehungen per Min. ist		—	—	25
12 40	Druck in der oberen Kammer und Anzahl der Umdrehungen per Min.		—	2,30	24
12 50	Druck in der untern Kammer u. Anzahl der Umdrehungen per Min.		1,65-1,75	—	22
1 10	Anzahl der Umdrehungen per Min. . .				22
1 17	Der Trichter ist leer und wird gefüllt . .	27			
1 20	Anzahl der Umdrehungen per Min. . .				22
1 55	Der Trichter wird wieder gefüllt . . .	27			22
2 20	Die Maschine geht langsamer.				
2 33	Man hält die Maschine an, um den Rost zu reinigen.				
1h 53'		81,00	1,65-1,75	2,13	22,50
2 36	Der Rumpf wird wieder gefüllt.				
2 50	Die Maschine geht von Neuem	27			
2 52	Der Druck in der unteren Kammer ist . .		1,70-2,10		
2 55	Die Anzahl der Umdrehungen per Min. ist				22
3 5	Dieselbe ist				23
3 15	Sie ist				24
3 18	Der Druck in der unteren Kammer ist . .		1,58-1,68		23
3 26	Der Trichter wird nochmals gefüllt . .	27			
3 54	Die Zapfen laufen warm und werden abgekühlt; der Druck ist		1,80-2,05		
4 3	Der Trichter oder Rumpf ist leer.				
1h 13'		54,00	1,58-1,68	1,85-2,07	23,00
4 5	Der Versuch wird als beendigt betrachtet, obschon die Maschine noch fortläuft.				

Die Angaben, welche aus dieser Tabelle resultiren, resumiren sich wie folgt:

Dauer der Ingangsetzung des Herdes (von 9h 50' — 12h 30') . 2 Stund. 40 Min.
Dauer des ersten Ganges der Maschine (von 12h 30' — 2h 23') . 1 „ 53 „
Dauer der Unterbrechung zur Reinigung des Rostes (von 2h 23' — 2h 50') . . . . . — „ 27 „
Dauer des zweiten Ganges der Maschine (von 2h 50' — 4h 3') . 1 „ 13 „

Digitized by Google

Brennmaterialverbrauch zum Anheizen	146 Kil.
Brennmaterialverbrauch für die erste Periode	81 „
Brennmaterialverbrauch für die zweite Periode	54 „
Kohlenrückstände	38 „

Die Zeit der Unterbrechung des Ganges zur Reinigung des Rostes hätte noch mehr abgekürzt werden können; aber man zog es vor Alles im normalen Gang vorzunehmen. Die 38 Kil. Kohlenrückstände, hervorgegangen aus dem Gesammtverbrauch von 146 + 81 = 227 Kil., sind 19 Kil. guten Steinkohlen gleichzuschätzen, deßhalb ergibt sich der definitive Verbrauch an Brennmaterial nach gehöriger Reduction wie folgt:

Kohlenverbrauch während der ersten Periode des Versuches:	74,4 Kil.,
also während der Stunde (74,4 : 1h 53') . . .	39,5 „
Kohlenverbrauch während der zweiten Periode des Versuches:	49,60 „
also während der Stunde (49,60 : 1h 13') . . .	40,3 „

Hieraus ergibt sich also ein durchschnittlich stündlicher Kohlenverbrauch von 39,9 Kilogrammen.

Bei einem früheren Versuch, welchen Hr. Mayer, Director des Geschäftes, anstellte, ergab sich der stündliche Kohlenverbrauch zu 56 Kil., also bedeutend höher, wobei indessen zu bemerken ist, daß die Maschine damals fünf Papiercylinder, statt bloß vier, zu bewegen hatte.

Bezüglich des Verbrauches an Seifenwasser zum Einschmieren der Cylinderkolben haben die Experten gefunden, daß derselbe per Stunde 58 Liter betragen habe, und daß der aus der Verdampfung dieses Wassers hervorgehende Wärmeverlust nicht bedeutend gewesen sey.

Aus obiger Tabelle ergibt sich weiter, daß die Maschine während der ganzen Dauer des Versuches im Mittel 23 Umdrehungen per Minute gemacht habe, eine Geschwindigkeit, die dem regelmäßigen Gange der Maschine entsprach, und welche wir auch der folgenden Berechnung der Leistungsfähigkeit zu Grunde legen werden.

Im Weiteren ist in der Tabelle der Luftdruck in der oberen und unteren Kammer der Luftpumpe in verschiedenen Stadien des Versuches angegeben, und man bemerkt, daß die hierauf bezüglichen Angaben ziemlich verschieden sind, was seinen Grund darin haben mag, daß die beiden benutzten Manometer durch verschieden lange Röhren mit dem Deckel und Boden verbunden waren. Die Zeiger der Manometer oscillirten überdieß in Folge der Druckänderungen während der Zusammendrückung und der Verbindung mit dem Herd. Das Mittel aus den Maximalpressungen war 2,9 Atmosphären. Man kann aber annehmen, daß der gewöhnliche Druck nur etwa 2 Atmosphären, also das Doppelte des

Digitized by Google

gewöhnlichen atmosphärischen Druckes betragen habe, wobei im Mittel der vom oberen Manometer angezeigte Druck im Verhältniß von 1,23 : 1 größer war als der vom unteren Manometer angezeigte Druck.

Während der Versuche sind, wie schon bemerkt, mittelst eines genauen Porter-Richard'schen Indicators mehrere Diagramme behufs der Bestimmung des Nutzeffectes der Maschine abgenommen worden, von denen wir zwei wiedergeben. Davon bezieht sich das Diagramm Fig. 5 auf den Speisecylinder oder die Luftpumpe, und das andere Fig. 6 auf den Treibcylinder. Im Speisecylinder steigt der Druck, von 1 Atm. anfangend, bis zu 1,94 Atm.; dann bleibt er auf eine längere Strecke ungefähr constant, bis er, im Augenblick des Kolbenwechsels, wieder auf 1 Atm. sinkt. Die Periode der Zusammendrückung entspricht hiernach 0,515, also etwa der Hälfte des Kolbenlaufes, und man wird die Uebereinstimmung dieser Indicatorangaben mit den an dem Manometer beobachteten Pressungen bemerken.

Im Treibcylinder ist der Druck anfangs etwa 1,68 Atm. und er bleibt nahezu derselbe bis zum Moment der Expansion, welche ungefähr bei $^2/_3$ der Kolbenlaufes beginnt, und zwar ein wenig bevor der Kolben die Mitte seines Laufes, genau 0,389 des totalen Laufes erreicht hat. Die Zuströmung der Luft wird dann abgesperrt und die eingeschlossene Luft wirkt nur noch durch ihre Expansion, bis ihre Spannung am Ende des Hubes wieder auf 1 Atm. gefallen ist.

Im unteren Theile des Cylinders sind die Bedingungen des Zuflusses etwas anders, und zwar läßt Belou zur Ausgleichung des circa 2000 Kil. (40 Ctr.) betragenden Kolbengewichtes die Einströmung daselbst etwas länger andauern, was jedoch in den Diagrammen nicht sichtbar ist, weil dieselben nur vom oberen Theile des Cylinders abgenommen worden sind.

Man bemerkt übrigens, daß die Maximal-Spannung im Speisecylinder immer merklich größer ist als im Treibcylinder. Die Differenz beträgt nämlich 1,94 — 1,68 = 0,26 oder circa $^1/_4$ Atm. Dieß rührt von den Widerständen im Herd, den theilweise zu engen Röhren und den vielen Biegungen der letzteren her.

Um nun mittelst dieser Diagramme die mechanische Arbeit des Treibcylinders zu finden, muß man weiter berücksichtigen, daß die mittlere Ordinate der Diagramme von der Luftpumpe (Fig. 5) einem mittleren Druck von 1,640 Atm., die des Treibcylinders (Fig. 6) dagegen einem solchen von 1,485 Atm. entspricht. Diese Zahlen ergaben sich aus folgenden Versuchsresultaten:

Die Feder des Indicators, dessen Kolbendurchmesser 20 Millimeter

Digitized by Google

betrug, gab bei einem Kilogramm Belastung um 6 Millimeter nach, woraus man leicht durch Rechnung findet, daß bei einem Druck von 1 Atm. die Feder um 19,471 Millimet. nachgeben wird. Durch eine sorgfältige Quadratur des Diagrammes Fig. 5 für den Speisecylinder findet man die mittlere Ordinate gleich 12,44 Millimet. und diese entspricht dem Druck von 1,640 Atm. Ebenso findet man auf gleiche Weise aus dem Diagramm Fig. 6 für den Treibcylinder die mittlere Ordinate gleich 9,826 Millimet., welche daher dem mittleren Druck von 1,485 Atm. entspricht, der, wie man sieht, nur etwa $^9/_{10}$ desjenigen im Speisecylinder beträgt. Um den wirksamen Druck in beiden Cylindern zu erhalten, muß man nun noch den Gegendruck der äußeren Luft abziehen, und dann erhält man für den effectiven Druck im Speisecylinder 1,640 — 1 = 0,640 Atm. und im Treibcylinder bloß 1,485 — 1 = 0,485 Atm.

Die vom Indicator angezeigte mechanische Arbeit des Treibcylinders per Secunde ist somit, bei der beobachteten Geschwindigkeit von 23 Umdrehungen per Minute, ausgedrückt durch:

$$\frac{2 \cdot 23}{60} \cdot 0{,}485 \cdot 10330 \cdot 2{,}309 = 8865 \text{ Kil. Met.} = 119{,}74 \text{ Pferdekräfte.}$$

Die vom Kolben der Luftpumpe in derselben Zeit consumirte Arbeit ist dagegen ausgedrückt durch:

$$\frac{2 \cdot 23}{60} \cdot 0{,}640 \cdot 10330 \cdot 1{,}178 = 5970 \text{ Kil. Met.} = 80{,}62 \text{ Pferdekräfte.}$$

Nehmen wir in runden Zahlen die vom Treibcylinder erzeugte Arbeit zu 120 Pferdekräften und die im Speisecylinder consumirte zu 80 Pferdekräften an, so ersieht man, daß durch die Luftzuführung oder Speisung der Maschine allein $^2/_3$ der ganzen entwickelten Arbeit des Treibcylinders aufgezehrt wird. Und was den Rest oder das dritte Drittel der erzeugten Arbeit betrifft, so ist dasselbe nicht ganz effectiv, weil ein Theil davon durch Reibung und sonstige Widerstände verloren geht. Rechnen wir nun die wirkliche Nutzwirkung zu $^9/_{10}$ der indicirten Arbeit, so ergibt sich die wirkliche verfügbare Arbeit der Maschine bloß zu:

$$119{,}74 \cdot 0{,}9 - 80{,}62 = 27{,}14 \text{ Pferdekräfte.}$$

Dieses Resultat, welches durch einige schon angedeutete Veränderungen in der Einrichtung der Maschine etwas erhöht werden könnte, kann nun dazu dienen, um den Kohlenverbrauch per Stunde und Pferdekraft zu ermitteln. Man findet auf Grund der früheren Ermittelung, wornach die Maschine im Mittel 40 Kil. (statt 39,9 Kil.) Kohle per Stunde verbraucht, daß eine Indicator-Pferdestärke derselben etwa 2 Kil. Kohle in der Stunde erfordert. Das vorhin angenommene Verhältniß einer effectiven zu einer Indicator-Pferdekraft von $^9/_{10}$

Digitized by Google

ist jedenfalls günstig und darnach stellt sich der Kohlenverbrauch für eine effective Pferdekraft auf 40 : 27,14 = 1,44 Kil., was ungefähr jenem der besseren Dampfmaschinen gleichkommt.

Die Zahl 1,44 drückt somit den wirklichen Kohlenverbrauch der Belou'schen Maschine per Pferdekraft und Stunde in Kilogrammen aus.

Wie bei allen Motoren, bei welchen durch Umsetzung der Wärme mechanische Arbeit hervorgebracht wird, entsteht auch bei der vorliegenden Belou'schen Heißluftmaschine ein Verlust an Wärme und dadurch auch an mechanischer Arbeit, aus dem Umstande, daß die Luft bei ihrem Austritt noch eine ziemlich bedeutende Temperatur besitzt und eine entsprechende Wärmemenge mit fortnimmt, welche für die Ausnutzung natürlich verloren geht.

Die Experimentatoren haben diesen Verlust zu ermitteln gesucht, indem sie die Temperatur der entweichenden Luft und daraus den Verlust an Wärme und Arbeit bestimmten.

Dazu wurden wiederholt kleine Platten aus Zinn und Blei im Schornstein und Ausgangsrohr der Luft aufgehängt, und da die Zinnplatten zum Schmelzen kamen, während die Bleiplatten den Schmelzpunkt noch nicht erreicht hatten [120], so konnte man schließen, daß die Temperatur der im Kamin entweichenden Luft ungefähr 250° C. betragen habe. Zudem wurde im Schornstein ein Gußstück aufgehängt und, nachdem es darin so lange verweilt bis es die gleiche Temperatur mit den abziehenden Gasen angenommen hatte, in einem bestimmten Wasserquantum (von bekannter Temperatur) plötzlich abgekühlt, und daraus die Temperatur der Luft berechnet. Der Gußblock wog 2 Kil. und das Wasserquantum (in einem Holzkübel) 6 Kil.; die anfängliche Temperatur des Wassers war 18° C., die Temperatur des Wassers nach der Abkühlung des Gußstückes 28° C., die Zunahme der Temperatur also 10°. Setzt man daher die unbekannte Temperatur des Gußstückes beim Eintauchen = x, so bestimmt sich dieselbe durch die Formel:

$$2 \cdot 0{,}14 \, (x - 28) = 6 \cdot 10, \text{ woraus}$$

$$x = 242^0 \text{ C.}$$

Nimmt man darum die wirkliche Temperatur der entweichenden Luft etwas höher zu 250° C. an, so ergibt sich der stündliche Wärmeverlust durch die entweichenden Gase zu:

---

120 Das Zinn schmilzt bei 230° C. und das Blei bei circa 330° — 335° C.

Digitized by Google

$$2 \cdot 23 \cdot 60 \cdot 2{,}309 \cdot \frac{1{,}29}{1 + 250 \cdot 0{,}00367} \cdot 0{,}23 \cdot 250$$
$$= 246000 \text{ Calorien.}$$

Rechnet man hierzu den weiteren Verlust an Wärme, welcher zur Verdampfung des oben angegebenen Quantums von 18 Kil. Seifenwasser absorbirt worden, welchen die Experten zu 24,000 Calorien schätzten, so erhält man einen Gesammtwärmeverlust von 270,000 Calorien, oder, wenn man annimmt, daß die Luft vom Treibcylinder bis zum Abzugsrohr sich schon etwas abkühlt, von etwa 300,000 Calorien per Stunde. Dieser Wärmeverlust entspricht nun aber einem stündlichen Kohlenverbrauch von mindestens 35 Kil., so daß von dem wirklich verbrauchten Brennmaterial von 40 Kil. in der Stunde kaum 5 Kil. übrig bleiben, welche zur nützlichen Wirkung verwendet worden sind. Da diese 5 Kil. Kohle 42500 Calorien [121] entsprechen, so repräsentiren diese, das mechanische Wärmeäquivalent zu 425 Kil. Met. angenommen, eine mechanische Arbeit von 18,062,500 Kil. Met. per Stunde oder

$$\frac{18{,}062{,}500}{75 \cdot 60 \cdot 60} = \frac{18{,}062{,}500}{270{,}000} = 66 \text{ Pferdekräfte per Secunde.}$$

Da diese Zahl von der Totalleistung der Maschine nicht einmal zur Hälfte erreicht worden ist, so kann man daraus den Schluß ziehen, daß es noch andere Kraft- und Wärme-Verlustquellen geben müsse, unter welchen wir bloß noch diejenigen anführen wollen, welche aus dem Abgang der Wärme am Herd und an allen mit der heißen Luft in Berührung kommenden Maschinentheilen durch Ausstrahlung oder Leitung resultiren. Diese Verluste ließen sich allerdings noch vermindern und entsprechend könnte damit auch der Kohlenverbrauch per Pferdekraft und Stunde noch mehr erniedrigt werden. Doch darf hierbei nicht übersehen werden, daß eine derartige Vervollkommnung der Maschine vielleicht nur mit sehr bedeutenden Veränderungen ihres jetzigen Constructionssystemes sich erzielen ließe.

Nach den vorstehenden Versuchsresultaten sind wir zu dem Schlusse berechtigt, daß die Heißluftmaschine von Belou auch in ihrer jetzigen Gestalt noch nicht geeignet ist die Dampfmaschine zu verdrängen. Dieselbe besitzt zwar, wie alle Heißluftmaschinen, den großen Vortheil, daß

[121] Tresca hat hier die Heizkraft der Kohle ziemlich hoch angenommen. Nehmen wir dieselbe für 1 Kil. guter Kohle zu 7500 Calorien an, so geben 5 Kil. derselben bloß 37500 Calorien, und diese entsprechen einer mechanischen Arbeit von 15,937,500 per Stunde oder circa 59 Pferdekräften per Secunde, also noch immerhin ungefähr einer doppelt so großen Arbeit, als die Maschine in Wirklichkeit geleistet hat.

Digitized by Google

sie nur Luft und Brennstoff, aber kein Wasser, welches oft selten ist, und keinen Dampf, also auch keinen Dampfkessel nöthig hat, der leider nur zu oft durch unvorhergesehene Explosionen zu großen Unglücksfällen Anlaß gibt.

Auf der anderen Seite sehen wir aber, daß die Heißluftmaschine, statt mit einem Dampfdruck von 5—7 Atmosphären, nur mit einem Luftdruck betrieben wird, welcher über den äußeren Druck der atmosphärischen Luft kaum eine halbe Atmosphäre beträgt, und daß in Folge dessen dieselbe übertrieben große Dimensionen erhält, was nicht nur zu einer Vermehrung der Erstellungskosten führt, sondern sie auch zu einer verhältnißmäßig plumpen und schwerfälligen Maschine macht. Ferner ist es für dieselbe auch nicht günstig, daß sie $^2/_3$ bis $^3/_4$ der erzeugten Arbeit sofort wieder zur eigenen Speisung, d. h. zur Luftzuführung verzehrt, abgesehen davon, daß durch diese Anordnung die ganze Anlage complicirter wird.

Im Uebrigen verliert man sowohl bei Dampfmaschinen als bei Heißluftmaschinen ungefähr $^9/_{10}$ der überhaupt erzeugten Wärme, und da auch die Unterhaltungskosten für den Dampf und die heiße Luft sich so ziemlich gleich herausstellen, so wäre zu einer vollständigen Vergleichung beider Motoren nur noch auszumitteln, wie hoch das Anlagecapital bei beiden sich für den gleichen Effect herausstelle, da einestheils, wie bemerkt, die Dimensionen bei der calorischen Maschine bei gleicher Triebkraft viel bedeutender werden müssen, anderntheils aber die Kosten für das Kesselhaus und den Schornstein bei ihr ganz wegfallen.

G. Delabar.

CXVII.

Weitere Mittheilung über die Heißluftmaschine von Laubereau in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 274.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Das neue System der calorischen Maschine von Laubereau besteht, wie die früheren, [122] darin, daß eine gegebene Menge atmosphärischer

[122] Man sehe über dieselben unsere Artikel in diesem Journal Bd. CLXXII S. 81 und Bd. CLXXIX S. 340.

Digitized by Google

Luft in einem geschlossenen Cylinder zuerst erhitzt und hernach wieder abgekühlt wird, wobei sie durch die jedesmalige Erhitzung und Ausdehnung eine bewegende Kraft erlangt.

Der Cylinder, in welchem die Luft eingeschlossen ist, wird einerseits auf irgend eine Weise von Außen erhitzt, und die Abkühlung desselben geschieht durch kaltes Wasser, womit er andererseits umgeben ist.

Dieser Cylinder oder Kessel ist inwendig in zwei Kammern abgetheilt mit Hülfe einer die Stelle des Kolbens versehenden Scheidewand, welche beweglich ist, so daß sich, indem sie sich vom Ort der Erhitzung entfernt, zwischen ihr und diesem eine warme Kammer bildet, daß dagegen, indem sie sich in umgekehrter Richtung dem Feuerherd zu bewegt, zwischen ihr und der entgegengesetzten Cylinderwand eine kalte Kammer entsteht.

Mittelst der auf die Scheidewand übertragenen Bewegung wird dieselbe Luftmenge abwechselnd von der warmen zur kalten Kammer und umgekehrt geführt. Zugleich aber stehen diese Kammern zur Ausnutzung der durch Ausdehnung und Abkühlung der Luft erlangten bewegenden Kraft in Verbindung mit einem zweiten Cylinder, in welchem die expandirte Luft einen luftdicht schließenden Kolben in die Höhe treibt, der hinwiederum, nachdem die Luft im Inneren abgekühlt und verdichtet worden ist und sich folglich unter ihm ein verdünnter Raum gebildet hat, vom Druck der äußeren Luft herabbewegt wird. Damit die Abkühlung und die Bildung eines verdünnten Raumes anhaltend vor sich gehe, benutzt der Erfinder einen Strom kalten Wassers, welches er mittelst einer von der Maschine selbst bewegten kleinen Hülfspumpe fortwährend erneuert.

In den Figuren 7 und 8 ist die neue Maschine in zwei Verticalschnitten dargestellt.

In Fig. 7 ist vorausgesetzt, daß die Heizung mittelst eines Gasbrenners stattfindet; in Fig. 8 dagegen daß sie mittelst eines für Steinkohlen eingerichteten Herdes erfolgt.

In beiden Fällen besteht die Maschine aus dem Heizraum A, welcher bloß eine Art Glocke von Gußeisen ist; diese Glocke wird entweder durch den Gasbrenner a geheizt, der von der Röhre b bedeckt ist, welche die Bestimmung hat, die von unten eintretende Luft in einem continuirlichen Strom um den Brenner zu leiten, in welchem das Gas verbrannt wird, oder durch Kohks oder Steinkohlen auf dem Rost B, welcher durch die über dem Mauerraum C angebrachte und durch den Gußdeckel c verschlossene Oeffnung gespeist wird. Im letzteren Falle streichen die Verbrennungs-

Digitized by Google

producte um die Glocke, erhitzen dieselbe und entweichen nachher durch den Canal d in den Schornstein D.

Die erhitzte Glocke ist vom Blechcylinder E umgeben, welcher sich über dieselbe hinaus erhebt und den Receptor für die motorische Kraft der Luft bildet.

Am oberen Theile ist dieser Cylinder von dem Blechmantel e umgeben, der zwischen beiden einen ringförmigen Raum übrig läßt, in welchem das von der Pumpe P gelieferte kalte Wasser zur Abkühlung der inneren Cylinderwand circulirt.

Im Inneren des Luftreceptors oder Vertheilungscylinders ist eine Art Kolben F angebracht, welcher die Bestimmung der oben erwähnten Zwischenwand behufs der Vertheilung der eingeschlossenen Luft hat, und zusammengesetzt ist aus einem Gußboden und einer Blechhülle mit einer aus schlechten Wärmeleitern, Baumwollabfällen und Gyps, bestehenden plastischen Ausfüllung.

Dieser Vertheilungskolben ist mit einem Querarm versehen, um ihn mit der Stange f verbinden zu können, welche durch die Stopfbüchse e' geht, die zu diesem Behufe in der Mitte des Deckels des Cylinders und seiner Umhüllung angeordnet ist. Diese Stange kann alsdann zusammengehen mit dem schmiedeeisernen Rahmen f', in welchem das auf dem Kurbelzapfen der Triebwelle G befestigte dreieckige Bogenstück g während seiner Bewegung mitgenommen wird.

Die gerade Richtung der verticalen hin- und hergehenden Bewegung des Vertheilungskolbens und seiner Stange wird durch eine doppelte Führung erhalten, welche durch die Gußtraverse G' mit den beiden auf dem Gestell f' befestigten Stangen h und h' gebildet wird.

Die Betriebswelle G ist durch zwei Lager i gestützt, welche einen Theil der gußeisernen Gerüstböden I ausmachen, die zusammen das Gestell der Maschine bilden und demnach sowohl den Vertheilungscylinder E mit dem Heizraum, als den oben offenen Arbeitscylinder J zu tragen haben, in welchem sich der Arbeitskolben J' hin- und herbewegt. Dieser ist durch die Stange j' und die Gabelstange j mit der Kurbel g' und der Welle G verbunden. Die Kolbenstange j' geht zugleich durch die am Betriebscylinder J befestigte Führungsstange k, und ist dadurch genöthigt sich mit dem Kolben J' in gerader Richtung auf- und abzubewegen.

Bei l bemerkt man noch das Rohr, welches zwischen dem Boden des Arbeitscylinders und dem inneren Raum des Vertheilungscylinders die Verbindung herstellt, und bei l' einen kleinen Hahn, welcher das Gas unter dem Betriebskolben auszulassen gestattet.

Digitized by Google

Die Betriebswelle G endlich ist noch mit einem Schwungrad V und einer kleinen Rolle v versehen, welche die Bewegung durch eine Schnur nach der Kurbelrolle v' überträgt, die ihrerseits die Abkühlungspumpe P zu treiben bestimmt ist.

Damit haben wir alle Theile erwähnt, woraus die Maschine zusammengesetzt ist, und es ist nun leicht, das Spiel derselben einzusehen.

Vorausgesetzt, daß das Gas des Brenners a, Fig. 7, angezündet oder der Rost B, Fig. 8, mit Steinkohlen angeheizt sey, so reichen einige Minuten hin, um die Wände der Gußglocke A zu heizen, welche cannelirt sind, um der Erwärmung eine möglichst große Oberfläche darzubieten. Man schließt alsdann den Hahn l', und indem man auf das Schwungrad V einwirkt, wird die Kurbel g' über ihren todten Punkt hinaus abwärts bewegt. Bei dieser Bewegung hebt das Bogendreieck g (Fig. 8) den Vertheilungskolben F und die in dem oberen Theil der Kammer E enthaltene Luft wird in die untere warme Kammer getrieben, wo sie ihr Volumen in Folge der Erhitzung und Ausdehnung verdoppelt und dadurch einen Ueberdruck von 1 Atmosphäre erlangt. Daselbst keinen anderen Ausweg findend als das Rohr l, gelangt sie in den Arbeitscylinder J unter den Kolben J', welchen sie bis zur Höhe seines Laufes treibt. Gleichzeitig wird der Vertheilungskolben F durch die Stange f und das Bogendreieck g herabbewegt, während die Kurbel g' ihren zweiten, oberen todten Punkt passirt. In diesem Zeitpunkt ist die Luft in den Cylinder J übergetreten und über dem Vertheilungskolben ein verdünnter Raum entstanden, in welchem die Luft nur eine Spannung von etwa einer halben Atmosphäre hat. In Folge dessen treibt nun die äußere Luft den Kolben J' niederwärts und die Arbeitsluft unter ihm wird wieder durch das Rohr l in die kalte Kammer über dem Vertheilungskolben F gedrückt. Hernach beginnt dasselbe Spiel von Neuem, um ohne Unterbrechung die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens J' zu erzeugen, welche durch die Stangen j' und j auf die Kurbel g' und durch diese auf die Treibwelle G übertragen wird.

Laubereau habe nach diesem Systeme Maschinen gebaut, welche mit einer Geschwindigkeit von 500 Umdrehungen per Minute arbeiten. Die Luft muß daher in derselben Zeit ebenso oft, also 500 mal erwärmt und abgekühlt werden, was vom praktischen Standpunkte kaum glaublich erscheint, durch die Resultate jedoch nach unserer Quelle bestätigt worden ist.

G. Delabar.

Digitized by Google

CXVIII.

Beschreibung der Schmierbüchse für Dampfkolben an Locomotiven ꝛc. nach Görgel's Construction, patentirt für Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Schmierbüchse nach der Construction von Görgel (Eisenbahn-Werkmeister in Nürnberg) ist von unübertroffener Einfachheit und daher ganz besonders empfehlenswerth; dieselbe eignet sich vorzüglich zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber von Locomotiven, aber auch für alle diejenigen Maschinen, welche, wie die Condensationsmaschinen, zeitweise Kolbenbewegung haben ohne daß Dampf in den Cylinder tritt. Die Anordnung dieser Vorrichtung ist in zweifacher Weise getroffen; die allgemeine Wirkungsweise ist jedoch bei beiden Anordnungen dieselbe.

In Fig. 9 (in $^2/_3$ wirklicher Größe gezeichnet) ist A ein Oelbehälter, welcher 10 Loth Oel faßt und nach Lösung des Deckels D von oben gefüllt wird. Der Deckel muß stets wieder ganz fest und dicht aufgeschraubt werden.

Im Inneren des Behälters sind zwei übereinander geschobene Röhrchen a und b angebracht, welche den Zweck haben einen Heber zu bilden. Das Röhrchen b ist im Deckel fest und dicht eingelöthet, das Röhrchen a hingegen ist in der Bodenschraube K fest und dicht eingelöthet. — Bei X ist ein mit ganz feinem Loch versehenes Stück eingeschraubt, welches den wesentlichsten Theil der Schmierbüchse ausmacht.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist nun folgende: Man denke sich dieselbe auf einen Dampfcylinder geschraubt (mittelst des zu diesem Zwecke mit Gewinde zu versehenden Zapfens r) und Dampf gegeben. In diesem Falle kann die Schmierbüchse kein Oel abgeben; sobald aber der Dampf abgesperrt ist und die Kolbenbewegung noch fortdauert, so saugen die Kolben und es spritzt ein feiner Strahl Oel in den resp. Cylinder ein.

Die beschriebene Einrichtung eignet sich für alle Fälle, wo die Locomotiven keine großen Steigungen zu befahren haben und der Dampf nicht häufig abgesperrt wird. Die in Fig. 10 dargestellte Anordnung eignet sich hingegen überall da, wo der Dampf häufig abgesperrt wird; in diesem Falle würde nämlich die Anordnung nach Fig. 9 zu viel Oel abgeben und zu bald entleert seyn, während bei der Anordnung nach Fig. 10 jedesmal nur die vom Docht aufgesogene Quantität Oel, und

Digitized by Google

die Menge desselben welche sich im Rohr a angesammelt hat, ausgespritzt werden kann. Wer sparsam schmieren will, wird unter allen Umständen die Anordnung nach Fig. 10 anwenden.

Die Wirkungsweise der Görgel'schen Vorrichtung ist also die der Keßler'schen Schmierbüchse;[123] ihre Einrichtung übertrifft aber diejenige der Keßler'schen bei weitem an Einfachheit; wie ersichtlich, sind bei der Görgel'schen Schmierbüchse keinerlei Ventile oder bewegliche und sich abnutzende Theile vorhanden. — Auch dürfte eine bedeutende Preisdifferenz statthaben.[124]

Wir bemerken noch, daß eine Schmierung, während sich Dampf im Cylinder oder Schieber befindet, wenig oder gar nichts nutzt, daß also das Princip dieser Schmierbüchse — selbstthätig bei abgesperrtem Dampfe zu schmieren — gewiß ein richtiges ist.

Den Keßler'schen Schmierbüchsen gegenüber wäre noch hervorzuheben, daß die Görgel'schen besser als jene auf dem Schieberkasten arbeiten, weil weniger Masse vorhanden und die Luftverdünnung im Schieberkasten sehr relativ ist.

CXIX.

Ueber den Nutzeffect der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe.

Die Giffard'sche Dampfstrahlpumpe (Injector) erfreut sich einer ausgedehnten Anwendung, da sie eine einfache und in der Anlage billige Speisevorrichtung ist. Andererseits ist man aber ziemlich einstimmig der Ansicht, daß ihr Betrieb durch großen Dampfverbrauch ein kostspieliger wird. Ein Beitrag zur Aufklärung der Leistungsfähigkeit der Dampfstrahlpumpe wurde kürzlich von Hrn. Oscar Schrader in Altenhunden a. d. Lenne in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XI S. 481, geliefert, woraus wir die folgenden Mittheilungen entnehmen.

Bei den Versuchen wurde ein Injector neuerer Construction von

---

[123] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 340.

[124] Die Preise von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg sind für eine Patent-Schmierbüchse nach Görgel, ganz Metall, 7 Thlr. und für eine solche mit Hauptkörper in Eisen 5 Thlr. 15 Sgr.

Digitized by Google

Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg [125] benutzt. Dieselben ergaben zunächst, daß 1 Pfd. Dampf 14 Pfd. Wasser vorwärmte und in den Kessel schaffte, wobei die Dampfspannung, innerhalb der Grenzen von 21,0 und 33,0 Pfd. per Quadratzoll preuß., nur insofern einwirkte, als die nöthige Förderzeit mit abnehmender Dampfspannung zunahm. Die auf Vorwärmen des geförderten Wassers einschließlich des Condensationswassers, verwendete, also in den Kessel zurückgeführte Wärme betrug durchschnittlich 81,6 Proc. der gesammten im verbrauchten Dampf enthaltenen Wärme; in Arbeit wurden umgesetzt 18,4 Proc. von dieser Gesammtwärme; von dem Wärmeverluste durch Ausstrahlung konnte in dem vorliegenden Falle abgesehen werden. Da 1 Pfd. Dampf circa 14 Pfd. Speisewasser erwärmte und in den Kessel schaffte, von den 640 Calorien aber, welche der gebundenen und freien Wärme von 1 Pfd. Dampf entsprechen, nur 18,4 Proc. auf Arbeit verwendet wurden, so verrichten also im Injector 117,76 Calorien, welche durch 0,184 Pfd. Dampf vertreten werden, diejenige Arbeit, welche nöthig ist, um 14 Pfd. Speisewasser in den Kessel, bei 21 — 33, durchschnittlich 25,4 Pfd. Dampfdruck per Quadratzoll, zu schaffen; somit kommen auf 1 Pfd. Dampf 76,0 Pfd. Speisewasser und dieses Verhältniß drückt den Nutzeffect aus.

Um einen Vergleich des Injectors in Bezug auf den Nutzeffect mit einer gut gehenden Dampfspeisepumpe zu bieten, berechnet Schrader die Leistungen einer von Prof. Wiebe in Berlin construirten einfachwirkenden Dampfspeisepumpe und findet, daß bei dieser per Kubikfuß Wasser 6,58 Kubikfuß Dampf verbraucht werden. Der Wasserdampf hat bei der oben angenommenen Durchschnittsspannung von 25,4 Pfd. Ueberdruck ein specif. Gewicht von 0,0015; 1 Kubikfuß desselben wiegt also 0,0926 Pfd. und 6,58 Kubikfuß Dampf wiegen 0,619 Pfd. und schaffen 61 Pfd. Speisewasser in den Kessel. Auf 1 Pfd. Dampf kommen somit 98,5 Pfd. Speisewasser. Daraus geht hervor, daß selbst bei einer einfachwirkenden Speisepumpe, welche viel ungünstiger arbeitet als eine doppeltwirkende, eine gewisse Dampfmenge 1,3 mal so viel leistet, als eine gleiche im Injector auf Arbeit verwendete Dampfmenge. Wenn man nun berücksichtigt, daß im Injector das Speisewasser mit frischem Dampf angewärmt wird, so leuchtet sofort ein, daß man das Anwärmen viel billiger durch verlorenen Dampf besorgen lassen kann. Die im Injector auf Vorwärmen verwendeten 81,6 Proc. Dampf sind ein absoluter Verlust, indem sie den Arbeitsmaschinen unnöthiger Weise entzogen

[125] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 257.

Digitized by Google

werden. Der Giffard'sche Apparat verbraucht also in Wirklichkeit 1 Pfd. Dampf, um 14 Pfd. Speisewasser in den Kessel zu schaffen; dagegen kann eine einfachwirkende Speisepumpe mit einem Pfd. Dampf 98,5 Pfd. durch verlorenen Dampf bis zu derselben Temperatur vorgewärmtes Wasser in den Kessel fördern; sie leistet mithin circa 7mal so viel, und eine doppeltwirkende Pumpe arbeitet noch günstiger. Hieraus geht hervor, daß Werke, welche keinen Dampf überflüssig haben, keine Injectore anlegen dürfen. — Endlich ist noch zu erwähnen, daß das durch das Schlabberrohr abfließende vorgewärmte Wasser, wenn es vom Sauggefäß nicht wieder aufgefangen wird, eine nicht zu vernachlässigende Verlustquelle bildet, und leider sündigen die Kesselwärter oft sehr hart in dieser Richtung.

Nach Mittheilung dieser Versuche im Ingenieur-Verein an der Lenne machte Hr. Heinemann darauf aufmerksam, daß man aus den Versuchsresultaten den Nutzeffect auch direct ohne Vergleichung mit einer gewöhnlichen Dampfpumpe durch Gegenüberstellung der theoretischen und wirklich geleisteten Arbeit in Zahlen ausdrücken könne. Nach den Versuchen hatte sich als Durchschnittsresultat ergeben, daß 10,8 Kubikfuß Dampf von 25,4 Pfd. Spannung 76 Pfd. Speisewasser und sich selbst, d. h. 2,82 Pfd. condensirten Dampf gegen dieselbe Spannung in den Kessel drücken, und daß dieselben nach Ueberwindung der entgegenstehenden Spannung noch einen Ueberdruck von 13 Pfd. der Geschwindigkeit des austretenden Wasserstrahles entsprechend behalten hätten. 10,8 Kubikfuß Dampf von der Spannung 25,4 Pfd. per Quadratzoll müssen theoretisch einen Kolben von 144 Quadratzoll Fläche 10,8′ weit mit einem Druck von 144 . 25,4 Pfd. bewegen können. Es berechnet sich daher die theoretische Arbeit desselben auf 10,8 . 144 . 25,4 = 39,502 Fußpfd. Wenn 76 + 2,82 = 78,82 Pfd. Wasser gegen eine Spannung von 25,4 Pfd. durch das Speiseventil gegangen sind und noch 13 Pfd. Ueberdruck behalten haben, so haben dieselben — 1 Atmosphäre Druck = 32′ Wasserdruck gesetzt — dieselbe Arbeit verrichtet, als wenn sie $\frac{25,4 + 13}{14}$. 32 = 87,8′ gehoben wären. Von der Saughöhe abgesehen, berechnet sich mithin die von dem Injector bei dem in Rede stehenden Versuche wirklich verrichtete mechanische Arbeit auf 78,82 . 87,8 = 6921 Fußpfd., während sich die theoretische Arbeit auf 39,502 Fußpfund ergab. Hieraus folgt das auffallend niedrige Verhältniß von 17,5 Proc. für den Nutzeffect des Injectors. Für die dem letzteren vergleichsweise gegenübergestellte Dampfpumpe würde sich hiernach unter der Voraussetzung, daß dieselbe ohne Expansion arbeitet, ohne bei dem Kolben-

Digitized by Google

hube Saugarbeit zu verrichten — wie dieß wohl bei Locomotivpumpen zutreffen möchte, in welchem Fall etwa $^{42}/_{111}$ des gesammten Dampfverbrauches beim Kolbenaufgang als verloren betrachtet werden müssen — ein Nutzeffect von circa 22 Proc. ergeben, was unter so ungünstigen Voraussetzungen nicht gerade unwahrscheinlich ist. — Das ungünstige Resultat, welches sich bei den Versuchen in Betreff des Nutzeffectes der Injectoren ergeben habe, könne wohl kaum überraschen, wenn man die Art, wie der Injector seine mechanische Arbeit verrichtet, einer näheren Betrachtung unterzieht. Eine solche müsse sehr bald zu der Einsicht führen, daß sich wohl kaum eine unvortheilhaftere und weniger rationelle Kraftübertragung auffinden lasse. Abgesehen von den enormen Verlusten, welche bei dem Stoße tropfbarer Flüssigkeitsmassen auf einander die denselben ertheilte lebendige Kraft durch innere Wirbel und sonstige der Richtung der nützlichen Fortbewegung theils entgegengesetzte, theils für dieselbe verlorene Bewegungen erleidet, und die unter Umständen den bei weitem größten Theil derselben absorbiren, darf die enorme Geschwindigkeit nicht außer Acht gelassen werden, mit welcher der Injector den Wasserstrahl durch das Speiseventil und das mitunter noch vielfach gewundene Speiserohr gegen das Kesselwasser schleudert. Die Kraftverluste für Ueberwindung des Luftdruckes, der Reibungswiderstände und Stöße an Wandungen und Krümmungen der Rohrleitung, wachsen bekanntlich mit dem Quadrate der Geschwindigkeit. Um z. B. einen Wasserstrahl mit 70′ Geschwindigkeit per Secunde durch ein 8′ langes, 1″ dickes Rohr zu treiben, würden nahezu $^2/_3$ der gesammten Kraft für Ueberwindung der schädlichen Widerstände in Anspruch genommen. Die Geschwindigkeit des Wasserstrahles vor der Mündung des Injectors wird jedoch meist noch eine erheblich größere. In dem vorliegenden Falle sind in 14 Minuten Versuchszeit 370 Pfd. Wasser = 6,16 Kbfß., also per Secunde 12,35 Kubikzoll dem Kessel zugeführt worden. Bei der wohl nicht unwahrscheinlichen Annahme, daß die Dicke des Wasserstrahles $^3/_8$″ nicht überstiegen habe, ergibt sich hieraus eine Wassergeschwindigkeit von 136′ per Secunde. Verfolgt man nun den Durchgang des von dem Injector mit so enormer Geschwindigkeit geschleuderten Wasserstrahles durch das im vorliegenden Fall angewendete Speiseventil, so lehrt schon die praktische Anschauung, daß nahezu $^2/_3$ der gesammten lebendigen Kraft des Wasserstrahles durch den Stoß gegen die Ventilwandung vernichtet werden müssen. Es wird hiernach aber auch nicht zweifelhaft bleiben, daß der Grund so außergewöhnlich nachtheiliger Ergebnisse, wie des vorliegenden über den Nutzeffect der Injectoren, einestheils in der mangelhaften Construction der Speiseleitung und der Speiseventile gesucht werden muß,

Digitized by Google

und es möchte nicht überflüssig seyn, hier die Hauptbedingungen in Kürze zusammenzufassen, welche sich aus den Gesetzen der Hydromechanik für Construction der Speiseleitung und der Ventile ergeben:

1) das Speiseventil muß in unmittelbarer Nähe des Injectors und in der Längenachse desselben angebracht werden;

2) durch die Form und Construction desselben muß jeder Stoß des Wasserstrahles gegen die Ventil- oder Rohrwandung vermieden werden;

3) die Länge der Speiseleitung und die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser in den Kessel tritt, müssen zu einem Minimum werden;

4) der Uebergang des Wasserstrahles aus der großen in die geringere Geschwindigkeit muß ein allmählicher und möglichst stetiger seyn, was durch zweckmäßige Erweiterung der Speiseleitung nach dem Kessel hin erreicht wird;

5) unvermeidliche Krümmungen oder Verengungen in der Rohrleitung müssen nach Möglichkeit dahin verlegt werden, wo die Geschwindigkeit des Wasserstrahles ein Minimum geworden ist.

CXX.

De Bergue's Bremsvorrichtung mit comprimirter Luft.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1867, S. 167.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In vielen Fällen genügen die in einem Eisenbahnzuge befindlichen Bremsvorrichtungen nicht, um den Zug bei eintretender Gefahr rasch zum Stehen zu bringen, einestheils weil die Geschwindigkeit durch dieselben nicht schnell genug gemäßigt werden kann, anderntheils weil die Bremser nicht aufmerksam genug sind und dem Signale nicht sofort Folge leisten. Der Locomotivführer ist deßhalb gezwungen in solchen Nothfällen von dem Gegendampfe Gebrauch zu machen. Dieses Mittel sollte aber nur in den äußersten Fällen angewendet werden, da die mit dem Dampfe in Berührung kommenden Theile der Maschine durch diese Manipulation und den damit verbundenen Stoß stets mehr oder weniger benachtheiligt werden. Ein Mittel, welches dem Führer gestattet die Geschwindigkeit des Zuges durch die Wirkung der Locomotive selbst zu mäßigen, ohne Gegendampf zur Anwendung bringen zu müssen, dürfte daher sehr erwünscht seyn, was uns veranlaßt, die Beschreibung eines hierzu geeigneten Apparates mitzutheilen.

Digitized by Google

Der Erfinder desselben, Hr. de Bergue, bedient sich zur Erreichung seines Zweckes der comprimirten Luft.

Fig. 15 zeigt die Locomotive mit dem Bremsapparat in der Vorderansicht;

Fig. 16 den Grundriß;

Fig. 17 zeigt den Dampfkessel nebst dem Bremsapparate im Durchschnitt und

Fig. 18 in der oberen Ansicht (Daraufsicht).

Der Regulator C, welcher die Zuströmung des Dampfes nach den Dampfschiebern vermittelt, ist so angeordnet, daß derselbe das zu den Dampfschiebern führende Rohr x sowohl mit dem Dampfrohre y, als auch mit einem zu dem Windkörper D führenden Rohre E in Verbindung setzen kann; so daß, wenn der Dampf abgesperrt ist, die Verbindung nach D hin offen steht.

Der Windkörper D hat zwei Oeffnungen, wovon die eine G durch ein Ventil geschlossen wird, welches so regulirt ist, daß die in dem Windkörper befindliche comprimirte Luft eine gewisse Spannung nicht überschreiten kann. Die andere Oeffnung F steht mit der freien Luft in Verbindung und wird durch einen Hahn abgeschlossen, welcher mittelst der Stange Z vom Führerstande aus gehandhabt werden kann. Von derselben Stelle aus kann auch mit Hülfe der Stange a eine Klappe A geöffnet oder geschlossen werden, welche das Dampfausströmungsrohr gegen den Rauchfang abschließt und mit der freien Luft durch die Oeffnung B in directe Verbindung setzt.

Soll nun der Apparat in Thätigkeit gesetzt werden, so schließt man vor Allem mittelst des Regulatorschiebers den Dampf ab und setzt damit zugleich die Cylinder durch das Dampfeinströmungsrohr und die Röhre E mit dem Windkörper D in Verbindung. Hierauf öffnet man die Klappe A und legt den Steuerungshebel so, als ob man nach Rückwärts fahren wollte. Da die Bewegung des Zuges auch nach dem Absperren des Dampfes fortdauert, so saugen die Kolben nun durch das Ausströmungsrohr Luft an und drängen dieselbe durch die Rohre X und E nach dem Windkörper D. Wird nun an diesem der in's Freie führende Hahn F geschlossen, so comprimirt sich die in demselben befindliche Luft so weit, als es das Sicherheitsventil G gestattet und wirkt dem Gange des Kolbens entgegen.

Um das Trockenlaufen der Kolben zu vermeiden, wird ein besonderes Rohr angebracht, welches den Cylindern stets etwas Dampf zuführt.

Dem Locomotivführer ist es durch diesen Apparat ermöglicht, den

Digitized by Google

Zug ohne Hülfe der Wagenbremsen in langsamere Bewegung zu versetzen, ohne Gegendampf aufgeben zu müssen. Er hat statt einer heftigen und momentan mit hohem Drucke auf die Kolben wirkenden Kraft eine solche, die sich erst nach und nach erhöht und welche er in jedem Augenblicke durch Stellen des Hahnes F reguliren kann.

Nach Versuchen, die auf der Eisenbahnstrecke von Pecq nach Saint-Germain (welche das größte Steigungsverhältniß in Frankreich hat) angestellt wurden, beträgt die Compression der Luft per Radumgang $1^1/_2$ Atmosphären und kann mit Leichtigkeit bis zu 8 Atmosphären getrieben werden. Hat man die comprimirte Luft nicht mehr nöthig, so läßt man dieselbe langsam durch die Oeffnung bei F entweichen.

De Bergue's Erfindung dürfte die Aufmerksamkeit der Eisenbahntechniker in hohem Grade verdienen und ist noch mancher Verbesserung fähig. Dieselbe kann mit wenig Kosten und kleinen Abänderungen an jeder Locomotive angebracht werden.

CXXI.

Näheres über Henry's Repetirgewehr.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Nach v. Plönnies' Schrift: „Neue Hinterladungsgewehre" stellen die Figuren 2 und 3 Zeichnungen authentischen Ursprunges, sowie Fig. 1 eine photographische Aufnahme von dem in diesem Journal schon mehrfach besprochenen Henry-Repetirgewehr dar.

Fig. 1 und 2 sind Seitenansichten desselben im geöffneten und zugleich gespannten Zustande, wobei Fig. 2 durch Wegnahme der linken Seitenwand des Verschlußrahmens den inneren Mechanismus zu sehen gestattet; Fig. 3 stellt ferner einen verticalen Längendurchschnitt dieser Waffe im geschlossenen Zustande ihres Verschlusses und im gespannten Zustande ihres Schlosses dar. Letzterer läßt in Verbindung mit der Seitenansicht Fig. 2 leicht erkennen, daß durch Nieder- und Vorwärtsstoßen des bei a pivotirenden Abzugbügels b zunächst das Kniegelenk c der beiden im Verschlußrahmen bei d und in der Verschluß-Schlagstückhülse bei f pivotirenden Bandglieder g und g' vermittelst des kurzen Bügelhebelarmes h niedergezogen, das Schlagstück i also zurückgezogen wird, wodurch gleichzeitig ein Spannen des mit einrastiger Nuß versehenen Hahnes k stattfindet, hiernach vermittelst des Absatzes l am

Digitized by Google

Abzugbügel b auch noch eine solche Hebung des ebenfalls bei a pivotirenden Hebels m eintritt, daß dadurch der vorn offene, sonst aber kastenförmig gestaltete Patronenbringer n vor das hintere Rohrende zu stehen kommt, die in demselben enthaltene Patrone p also von dem, — zur sicheren Zündung des im unteren Patronenende enthaltenen explosiven Satzes an seinem Kopfe (Fig. 3*) mit Spitzen s, s armirten — Schlagstücke i in das Rohr eingeschoben werden kann, sobald hierauf das Zurück- und Aufwärtsziehen des Abzugbügels folgt, welches zuerst durch Streckung des Kniegelenkes c dieses Schlagstück i wieder nach vorn schiebt, wobei zugleich ein an dessen Hülse befestigter Federhaken v (Fig. 3*) als späterer Patronenauszieher über den Hülsenrand der einzuführenden Patrone hingleitet und hierauf der Feder q (Fig. 2) des Hebels m gestattet den Patronenbringer wieder vor das Magazin und so durch dessen Feder r (Fig. 2 und 3) mit einer neuen Patrone versehen lassen zu können.

Das höchst einfache Schloß dieser — pro Schuß nur drei Tempo's, nämlich zwei Bügelbewegungen und das Losdrücken erfordernden — Waffe besteht gleichfalls nur aus drei Theilen, nämlich dem mit einrastiger Nuß versehenen Hahne k, dem in seinem oberen Theile zugleich dem Stangenschnabel gewöhnlicher Schlösser entsprechenden Abzuge s, und der den Dienst von Schlag- und Stangenfeder versehenden Feder t.

Die dem Gewehre nach Obigem entweder von Winchester oder von Stabler gegebene Verbesserung besteht, dem officiellen Commissionsberichte zufolge, in einer sehr einfachen Vorrichtung, welche bewirkt, daß die Patrone durch eine seitwärts (in der rechten Deckplatte des Verschlußgehäuses) angebrachte (ovale) Oeffnung in den Querschieber (Zubringer) und aus diesem ohne weiteres in das Magazin eintritt, wodurch es ermöglicht ist:

1) die Ladung in das Magazinsrohr durch den für die Einzelschüsse bestimmten Laderaum einzuführen, ohne daß das Gewehr aus der gewöhnlichen Ladeposition gebracht wird;

2) diese Ladung successive (auch mit beliebiger Unterbrechung) vorzunehmen, so daß jeden Augenblick, wenn der Schütze frei ist, wieder eine Patrone eingeschoben und hierdurch eine abgeschossene ersetzt werden kann;

3) jede eingeschobene Patrone entweder sofort abzufeuern oder in das Rohr (Magazin) vorzuschieben."

Berlin, im Mai 1867.

Darapsky.

Digitized by Google

CXXII.

Berdan's Vorschlag zur Umänderung der Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Mit Bezug auf die Mittheilung über den Milbank-Amsler'schen Hinterladungsgewehr-Verschluß in diesem Journal Bd. CLXXXIV S. 49 geben wir — nach v. Plönnies' Schrift „Neue Hinterladungsgewehre" — in Fig. 4 einen verticalen Längendurchschnitt vom Berdan-Verschluß, welcher einem ähnlichen zur Umänderung der Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre bestimmten Systeme angehört.

Der punktirte Theil dieser Zeichnung gehört dem Verschlusse im geöffneten, der mit vollen Linien ausgezeichnete und schraffirte Theil aber der Verschlußklappe im niedergelassenen Zustande an. — a ist die Verschlußklappe, welche vorn um das zur Querachse des Rohres parallel liegende und auf letzterem durch das ringförmige Band b befestigte Scharnier c im verticalen Sinne beweglich ist; d ist der beim Schließen des Rohres sich zwischen diese Klappe und das Bascule-Stück des Rohres einschiebende Keil (Schließfalle genannt), welcher schief zur Laufslängenachse und mit seinem in der Verschlußklappe befindlichen Scharnier e unter dem der letzteren stehend, das Oeffnen des Verschlusses, während er an seiner tiefsten Stelle sich befindet, unmöglich macht, bei seinem Emporheben aber die Verschlußklappe a sofort nachfolgen läßt.

Recht günstig erscheint die mit der Verschlußmethode dieses Umänderungssystemes verbundene Zerlegung des zum Patronenzünden dienenden Schlagstückes in zwei Theile.

Die in Fig. 5 nachträglich gelieferte Zeichnung eines Milbank-Amsler'schen Verschlusses im geöffneten Zustande wird hiernach leicht verständlich seyn.

Berlin, im Juni 1867.

Darapsky.

Digitized by Google

CXXIII.

Apparat zur Bestimmung der Spindelgeschwindigkeit bei Spinnmaschinen und Spindelbänken.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Diese einfache Vorrichtung verdient alle Aufmerksamkeit von Seite der Spinnereibesitzer, indem dieselbe dazu dient, zu jeder beliebigen Zeit die Anzahl der Umdrehungen der Spindeln an Spinnereimaschinen zu zählen und dadurch nicht nur die Berechnungen der Spinnmeister zu controliren, sondern auch die Abweichungen anzugeben, welche zwischen der berechneten und der effectiven Spindelgeschwindigkeit stattfinden und die ihre Ursache in dem bei Schnurtrieben immer vorkommenden Gleiten der Schnüre auf den Rollen haben.

Der kleine, in Fig. 6 und 7 dargestellte Apparat ist aus einer Hülse a, in deren Mitte sich eine Schraube ohne Ende befindet, aus der am Rande gezahnten Scheibe b und dem rechtwinkelig gebogenen, um zwei Zäpfchen c drehbaren Hebel d zusammengesetzt, welcher letztere die Scheibe b trägt. An diesem Hebel ist ein Zeiger e und an der Achse der Scheibe ein solcher f angebracht.

Zur Untersuchung der Spindelgeschwindigkeit bei einer Mulemaschine wird diese nach erfolgtem Wagenauszuge abgestellt, die Bobine von einer Spindel g abgenommen und das Instrument durch Aufstecken der Hülse a auf jener angebracht (Fig. 6), nachdem vorerst die beiden Zeiger e und f auf den Nullpunkt der auf der Vorderseite der Scheibe b befindlichen Kreistheilung gestellt worden sind. Hierauf setzt man die Maschine wieder in Gang, geht mit dem Wagen — den Apparat leicht mit der Hand haltend — zurück und löst nach vollendetem Wagenauszuge und Nachzwirn durch einen leichten senkrechten Druck auf den Hebel d das Rädchen b aus seinem Eingriff mit der Schraube ohne Ende, worauf an der Scheibe die Anzahl der Spindelumgänge abgelesen werden kann. Die Theilung beim inneren Zeiger f gibt die Hunderte, diejenige am äußeren Zeiger e die Einer der Umgänge an, so daß bei der in der Zeichnung angenommenen Zeigerstellung 9575 Umgänge abzulesen wären.

Zum Aufstecken des Apparates auf die mit Flügeln versehenen Spindeln der Watermaschinen und Spindelbänke bedient man sich einer mit Klemmschrauben versehenen Hülse h (Fig. 7), welche auf den Flügelkopf befestigt wird, und schiebt den Apparat auf den Zapfen i derselben.

Digitized by Google

Diese nach einem englischen Muster vereinfachte Vorrichtung wird von Hrn. Mechaniker J. Goldschmid in Zürich zum Preise von 20 Fr. geliefert. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, Bd. XII S. 63.)

CXXIV.

J. Goldschmid's Instrument zum Messen der Stärke und Elasticität von Baumwollgarn, Rohseide, Nähseide und Nähfaden; beschrieben von Prof. J. H. Kronauer.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1867, Bd. XII S. 62.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Immer fühlbarer macht sich das Bedürfniß, die Stärke und Elasticität der Garne ꝛc. genau bestimmen zu können. Es mangelt nicht an Apparaten von einfacher und complicirter Construction, mittelst denen man diesem Zwecke zu genügen sucht. Kaum aber dürfte einer der bisher bekannten den Anforderungen besser entsprechen und sich zugleich durch seine Einfachheit und leichte Handhabung in höherem Grade empfehlen, als der vorliegende, für dessen Zweckmäßigkeit uns sehr günstige Zeugnisse von Solchen vorliegen, welche sich dieses Instrumentes seit einiger Zeit mit Vortheil bedienen.

Als Hauptbedingung für die praktische Anwendbarkeit eines solchen Instrumentes kann — abgesehen von dessen Genauigkeit und Solidität — angeführt werden, daß mittelst desselben eine Reihe von Versuchen rasch nach einander auch von ungeübter Hand angestellt werden können, ein Umstand, der bis jetzt bei solchen Apparaten wohl nicht immer gehörig berücksichtigt worden ist. Nach Erfahrungen von Sachkundigen bedarf es, je nach Qualität des Fabricates, zur Erzielung eines zuverlässigen Resultates für Baumwollgarne und Rohseide 100 bis 150 Versuche, für Nähfaden, Nähseide ꝛc. dagegen nur 20 bis 30. — Mit dem vorliegenden Apparate können circa 250 bis 300 Versuche per Stunde mit gehöriger Genauigkeit ausgeführt werden, wobei indessen eine zweite Person die gefundenen Resultate zu notiren hat.

Um die Aufzeichnungen deutlich und übersichtlich darzustellen, liefert der Verfertiger des Instrumentes zweckmäßig eingerichtete Formulare, von welchen wir als Beispiel ein Bruchstück hier folgen lassen. Es enthält dasselbe die Beobachtungsresultate über Stärke und Elasticität zweier

Digitized by Google

Sorten Baumwollgarne von gleicher Feinheitsnummer, aber ungleicher Qualität.

Baumwollen-Garn Nr. 40 Zettel (aus Maco-Baumwolle). Angekauft von ꝛc. ꝛc.								Baumwollen-Garn Nr. 40 Eintrag (geringere Baumwolle). Angekauft von ꝛc. ꝛc.							
Doppelfaden. Tragkraft.		250 Millimeter Länge. Elasticität.		Doppelfaden. Tragkraft.		250 Millimeter Länge. Elasticität.		Doppelfaden. Tragkraft.		250 Millimeter Länge. Elasticität.		Doppelfaden. Tragkraft.		250 Millimeter Länge. Elasticität.	
Summa von 10 Versuchen.	Grm.		Mm.		Grm.		Mm.		Grm		Mm.		Grm.		Mm.
	430		20		250		10		250		9		180		11
	456		20		412		15		320		7		200		10
	370		12		370		10		280		12		180		9
	240		10		428		20		190		7		170		6
	426		15		380		10		160		9		280		12
	385		12		412		20		305		12		280		12
	360		12		385		10		380		10		200		12
	440		16		411		12		210		6		120		6
	420		15		379		15		320		12		150		6
3,847	320	144	12	3,806	379	140	18	2,775	360	99	15	1,950	190	96	12
	400		12		415		15		160		11		200		10
	365		13		358		11		160		10		220		14
	300		12		389		10		270		10		200		6
	410		16		423		20		280		10		150		12
	412		15		392		16		320		12		200		9
	420		12		492		17		280		11		200		7
	230		10		364		10		320		12		200		10
	468		16		461		20		310		11		260		10
	430		15		413		17		310		10		290		14
3,935	500	141	20	4,109	402	150	14	2,730	320	113	16	2,060	140	99	7

Zu interessanten Ergebnissen führen auch vergleichende Versuche der Stärke ꝛc. von gefärbten und ungefärbten Fabricaten.

Der betreffende Meßapparat wird in zwei Arten ausgeführt: der einen, etwas wohlfeileren, dient das hölzerne Kästchen, in welchem das Instrument aufbewahrt wird, zugleich als Gestelle. Es ist dasselbe in Fig. 8 dargestellt, wie es zum Gebrauche hergerichtet werden muß. Hierbei bezeichnet A das Kästchen, B den Schieberdeckel desselben. Der Apparat selbst ist an der inneren Seite des Deckels befestigt, und es wird der letztere bei der Aufstellung ausgezogen, umgewendet und bis auf eine gewisse Tiefe in das aufrecht gestellte und mittelst der Klammer C an den Rand eines Tisches D befestigte Kästchen A eingeschoben. Bei dem eigentlichen Apparate sind zwei Haupttheile zu unterscheiden: der obere E zur Bestimmung der Stärke des Fadens dienend, und der

Digitized by Google

untere F zur Ermittelung der Elasticität. Das metallene Gehäuse E enthält eine Schraubenfeder, an deren oberes Ende die abwärtsgehende Stange a befestigt ist. Die Hülse E ist der Länge nach aufgeschlitzt und trägt vor dieser Spalte eine dünne Leitstange b, an welcher sich die beiden Zeiger c und d verschieben lassen und zugleich auf eine an der Hülse vorhandene Scala weisen. Der obere Zeiger c ist mit dem oberen Ende der Stange a verbunden und soll immer auf dem Nullpunkte der Scala stehen, wenn jene nicht angezogen wird. Zum genauen Einstellen des Zeigers dient übrigens die unterhalb der Hülse angebrachte Schraubenmutter h. Der untere d dagegen läßt sich frei an dem Stäbchen b verschieben, ohne von selbst daran hinunterzugleiten. An der Stange a befinden sich ferner die Rolle e, die beiden Leitrollen f und die zur Bestimmung der Elasticität dienende Rolle F mit kreisförmiger Scala und Zeiger.

Beim Gebrauche des Apparates muß vorerst der Zeiger d bis zur Berührung mit c hinaufgeschoben und ebenso der Zeiger der Scheibe F auf Null gestellt werden. Dann wird der zu prüfende Faden G über die Rolle e gelegt, dessen beide Enden mit der rechten Hand zusammengefaßt und mit dem Daumen der linken Hand zwischen die Leitrollen f und die Scheibe F hineingeschoben. Die Stellung der letzteren ist so geordnet, daß sie sich auch bei der geringsten Bewegung des Fadens durch dessen Reibung dreht, und zwar genau um die Strecke, um welche sich jener vorwärts bewegt hat. Der Faden G wird nunmehr gleichmäßig nach unten gezogen, bis er bricht. Die dadurch frei gewordene Stange a steigt mit dem Zeiger c in Folge der auf sie wirkenden Federkraft wieder in die Höhe, läßt aber den Zeiger d auf dem Punkte der Scala stehen, bis zu welchem derselbe während des Zuges am Faden hinuntergedrückt worden ist, und jener zeigt nun auf der Scala die Anzahl der Gramme an, welche zum Zerreißen des Fadens erforderlich gewesen sind. Weil aber der Faden doppelt genommen wurde, so gilt nur die Hälfte jener Zahl. Stünde z. B. nach dem Abreißen des Fadens der Zeiger d auf der Zahl 300, so würde die Tragkraft des geprüften Fadens 150 Gramme ausmachen. Gleichzeitig ist aber auch die Elasticität gemessen und durch den Zeiger auf der Scheibe F angezeigt, an deren Scala jeder Theil die Länge von 1 Millimeter repräsentirt. Die Länge des einfachen Fadens zwischen den beiden Rollen e und F beträgt genau 250 Millimeter.

Die Gründe, welche die Anwendung einer Fadenschleife, statt eines einfachen Fadens, bei der Prüfung als zweckmäßig erscheinen lassen, sind folgende: 1) läßt sich auf diese Weise der Faden am einfachsten und

Digitized by Google

schnellsten mit dem Apparate verbinden; 2) prüft man dabei eine Fadenlänge von 500 Millimeter, bei sehr reducirter Längendimension des Apparates.

Da die Einrichtung dieses Instrumentes auf dem Princip der Federwaage beruht, so läßt sich dasselbe eben so gut zum Abwägen leichter Gegenstände benutzen, zu welchem Zwecke das untere Ende der Stange a mit einem Haken versehen ist.

Die Apparate zur Prüfung von Baumwollgarnen und Rohseide bedürfen einer Tragkraft von höchstens 1 Kilogramm, diejenigen für Nähfaden und Nähseide einer solchen von höchstens 10 Kilogram. Bei letzteren Materialien wäre indessen das Zerreißen von Hand etwas beschwerlich, weßhalb die hierzu dienenden Apparate der zweiten Art (Fig. 9) mit einer Zugrolle und Kurbel H versehen werden. Man schlingt die Enden des Fadens einige Male um die Rolle herum, wobei er sich in die scharf eingeschnittene Rinne derselben einklemmt und dadurch am Gleiten verhindert wird. Auch erhalten diese Apparate ein festeres, aus einer eisernen Stange A' bestehendes Gestell.

Die Preise, zu welchen die Apparate von Hrn. J. Goldschmid, Mechanicus in Zürich, angefertigt werden, sind für

Apparate mit Holzkastengestell (Fig. 8) . . .	Frc. 66. —
„ „ Eisengestell und Kurbel (Fig. 9) . .	„ 76. —
100 gedruckte Formulare zum Aufschreiben der Beobachtungen	„ 4. 05

CXXV.

Der Riesen-Schornstein der chemischen Fabrik von St. Rollox in England.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Der höchste und kühnste Schornstein, welcher vielleicht jemals zur Ausführung gelangt ist, ward in den Jahren 1841 und 1842 für die chemische Fabrik von St. Rollox in England hergestellt.

Dieser Schornstein mißt nämlich nicht weniger als 435½ englische Fuß, gleich 70 Klafter (132,7 Met.) Höhe, vom Terrain aus gemessen (ist also nahezu ebenso hoch als der Stephansthurm in Wien).

Der St. Rollox Schornstein, dessen Details in Fig. 11—14 dar-

Digitized by Google

gestellt sind, hat unten einen äußeren Durchmesser von 40 Fuß (12,6 Met.) und verengt sich oben bis auf 3′ 6″ Durchmesser.

Im Inneren desselben befindet sich — wie gewöhnlich bei solchen Anlagen — ein zweiter ganz freistehender Schornstein von 39 Klaftern (73,9 Met.) Höhe, welcher allein ein sehr respectables Bauwerk bilden würde. Der innere Schornstein hat den Zweck, die starke Abkühlung zu verhindern, und ferner den nachtheiligen Einfluß der Wärme von dem Hauptbauwerke abzuhalten.

Außerdem bildet der Zwischenraum ein sehr kräftiges Ventilationsmittel für die Fabrikräume.

Bei so hohen Constructionen kann man nicht, wie für kleine Schornsteine üblich, die Mauerdicke empirisch bestimmen, sondern es muß dieselbe je nach der Festigkeit des Materials und nach der zulässigen Belastung genau berechnet werden.

Im vorliegenden Falle ist für das angewendete, sehr gute Ziegelmaterial der Druck von 102 Cent. per Quadratfuß (5,7 Kil. per Quadratcentimeter) nicht überschritten, sondern bei Erreichung dieser Maximalgrenze eine Verstärkung des Mauerwerks angeordnet.

Die oberen 15 Klafter (28 Met.) des äußeren wie des inneren Schornsteins sind nur 1 Ziegel, d. h. 11 Zoll stark. Unten beträgt die Dicke des 70 Klafter (132,7 Met.) hohen Mauerwerkes nicht mehr als 2′ 9″ (0,87 Met.).

Der Grundstein dieses Riesenbaues ward am 29. Juni 1841 gelegt, und schon 12 Monate später, am 29. Juni 1842 die obere Bekrönung desselben vollendet.

Am kühnsten war jedenfalls das in Fig. 11 dargestellte Gerüst für den letzten Theil des Mauerwerkes. Als nämlich die Ausführung bis zum Niveau des 39 Klafter (73,9 Met.) hohen inneren Schornsteines gediehen war, legte man auf die obere Bekrönung desselben einige starke Hölzer, und errichtete darauf ein neues ganz freistehendes Gerüst, welches weitere 31 Klafter (58,8 Met.) Höhe mißt, und welches zur Vollendung des äußeren Schornsteines diente.

Dieses letztere Gerüst war in üblicher Weise gezimmert, und durch Eisenwerk verbunden. Für den ersteren Theil der Rüstung hat man jedoch, ganz ohne Verzapfung, und — mit Ausnahme weniger Klammern — auch ohne Eisenwerk, die Hölzer nur durch Stricke an einander befestigt, wie dieß in England üblich ist, woselbst Holz- und Zimmermannslohn hoch im Preise steht.

Eine ähnliche Construction ist auch in den Jahren 1847 und 1848 für den Bau des etwa 240 Fuß (75,8 Met.) hohen Thurmes für

Digitized by Google

die Hamburger Wasserleitung angewendet worden. Das achteckige Gerüst stand ebenfalls frei von der Mauer, damit die letztere vor den unvermeidlichen Schwankungen des Holzwerkes bei starken Stürmen bewahrt bleibe.

Mit Ausnahme der Hauptsäulen kamen nur Rundhölzer von 6 bis 7 Zoll (0,158 — 0,184 Met.) zur Anwendung. Dieselben wurden einfach aneinandergelegt, dann mit getheerten Hanfseilen umwickelt, und durch Eintreibung von Holzkeilen angezogen.

Diese Constructionsart hat sich trotz des häufigen Wechsels der Witterung gut bewährt, obwohl das Gerüst über Winter stehen bleiben und im Frühjahre zur Vollendung des Thurmes so wie zur Hinaufschaffung schwerer Quadern benutzt werden mußte.

Man hat lediglich die Keile nachgetrieben und einzelne Stricke ausgewechselt, was sich bei so zahlreichen Verbindungen leicht bewerkstelligen läßt. Die Schwankungen des Gerüstes betrugen auf 240 Fuß (75,8 Met.) Höhe bei heftigen Stürmen etwas über 7 Zoll (0,184 Met.). A. Fölsch. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1867 S. 42.)

CXXVI.

Ueber die galvanoplastische Darstellung von Büsten, Statuen ꝛc., sowie über mehrfarbige Vergoldung und über Gold- und Silberincrustationen; von H. Bouilhet in Paris.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1867, S. 377.

Nach dem Wunsche des Vorsitzenden unserer Gesellschaft habe ich unter den von Christofle und Comp. auf dem Marsfelde ausgestellten Gegenständen solche ausgesucht, welche in Bezug auf Neuheit der zu ihrer Erzeugung angewendeten Processe oder auf Vervollkommnung bereits bekannter Methoden von Interesse sind.

Zunächst werde ich die Mittel besprechen, welche zur galvanoplastischen Reproduction von Büsten, Statuen und Gruppen in geschlossenen Formen dienen. Es ist dieß ein neuer, einer großen Weiterentwickelung fähiger Industriezweig, welcher die getreueste Wiedergabe der Werke der Bildhauerei, ohne jede Ciselirung und sonstige Ueberarbeitung, ermöglicht.

Dann werde ich die Art und Weise erörtern, in welcher die von mir vorgelegten Gold- und Bronzearbeiten ausgeführt worden sind.

Digitized by Google

Diese Arbeiten sind nicht Schöpfungen der Galvanoplastik, sondern im Gegentheil das Werk talentvoller Künstler, welche bei Ausführung derselben ihre ganze manuelle Geschicklichkeit zur Anwendung gebracht haben; da indessen die polychrome oder mehrfarbige Decoration dieser Gegenstände mittelst galvanischer Processe erzeugt worden ist, so werde ich mich vorzugsweise in dieser Beziehung über dieselben auslassen und die Hülfsmittel, welche dieses Verfahren dem Künstler zur Verfügung stellt, erörtern.

Galvanoplastische Darstellung von Büsten, Statuen ꝛc.

Bekanntlich kann man durch Eintauchen der beiden Poldrähte einer galvanischen Batterie in eine diesem Zwecke entsprechend bereitete Metallösung das in der letzteren enthaltene Metall mit dem Glanze und der Dichtigkeit ausfällen, welche sich ihm sonst nur auf mechanischem Wege ertheilen lassen.

Es ist ferner bekannt, daß, wenn man einen aus Metall bestehenden Gegenstand, selbst von den zartesten Formen, oder ein beliebiges Modell mit den tiefsten Falten und Unterschneidungen in einem zweckentsprechend bereiteten Metallbade der Einwirkung des galvanischen Stromes aussetzt, beide sich sofort mit einer Schicht des in der Lösung enthaltenen Metalles überziehen. Ebenso ist es bekannt, daß bei genügend langer Einwirkung des elektrischen Stromes der Metallgegenstand einen soliden Ueberzug der schönsten, von den im Bade enthaltenen Metallen herrührenden Farben erhält, und daß man die Form mit einer Metallschicht überzogen erhalten kann, welche so stark ist, daß man eine ganz genaue Reproduction des angewandten Gegenstandes besitzt.

Zur Herstellung der Hohlform z. B. von einer Bürste wird Guttapercha auf 70° C. erhitzt, und dann mittelst der Presse oder einfach mit der Hand auf die eine Hälfte des Modelles aufgepreßt. Sobald die Masse beinahe vollständig erkaltet ist, nimmt man sie vom Modelle ab, und dann verfährt man mit der anderen Seite des Modelles auf gleiche Weise, so daß man eine aus zwei Hälften bestehende Form erhält, welche das Modell mit seinen Details genau reproducirt.

Diese Form wird dann mit Graphit eingerieben, um sie leitend zu machen, und dann durch Kupferdrähte mit dem galvanischen Apparate in Verbindung gesetzt.

Wenn man, nachdem die eine dieser Formhälften einige Zeit im Bade gewesen ist, die Operation unterbricht, so bemerkt man, daß sich die hervorspringenden Theile der Form bereits mit Kupfer bedeckt haben, während auf den Fonds oder den vertieften Partien noch nichts abge-

Digitized by Google

lagert worden ist. Stellt man nun den Strom von Neuem her, so wirkt er wieder in derselben Weise; der Metallniederschlag wird stärker und die hohlen Stellen haben, nachdem die Ränder der Form bereits zu dick geworden sind, noch lange nicht die gehörige Stärke.

Bei flach-erhabener Arbeit läßt sich diesem Uebelstande einfach dadurch abhelfen, daß man die Form in eine andere Stellung bringt und diejenigen ihrer Theile, an denen der Kupferniederschlag am schwächsten ist, der Anode oder dem porösen Gefäße nähert.

Wollte man eine runde Figur auf galvanoplastischem Wege dadurch herstellen, daß man einfach die beiden Hälften der Form, aus denen sie besteht, verbindet, so würden ungeachtet aller Vorsichtsmaßregeln nur die Ränder mit Kupfer bedeckt werden, das Innere der Form aber würde unvollendet bleiben.

Es war deßhalb nöthig, bei der Herstellung von runder Arbeit auf galvanoplastischem Wege zunächst den Niederschlag in zwei Basreliefs herzustellen, dann die auf diese Weise erhaltenen beiden Hälften durch Zusammenlöthen mit einander zu verbinden, um ein vollständiges Ganze zu erhalten.

Die Ausführung dieses vielfach angewendeten Verfahrens ist aber mit großen Schwierigkeiten verbunden und gelingt nur sehr geschickten Händen. Deßhalb wurde der Versuch gemacht, ein anderes Verfahren einzuführen, welches auf das Princip der löslichen Anode basirt ist; wir verdanken dasselbe dem berühmten Physiker Jacobi in St. Petersburg. Wenn man mit dem positiven Pole der Batterie eine Platte des Metalles verbindet, welches in der Lösung enthalten ist, so löst sie sich bekanntlich im Bade in einer Quantität auf, welche der Menge des am negativen Pole abgelagerten Metalles nahezu äquivalent ist. Vor der Vereinigung der beiden Formhälften wird daher die Silhouette des auszuführenden Gegenstandes in einer Kupferplatte in groben Umrissen ausgeschnitten und als Anode in die Form gebracht, wo sie als Elektricitätsleiter wirkt und sich gleichzeitig auflöst, wodurch die Ausfällung des Kupfers auf die Form erleichtert und beschleunigt wird.

Allein auch dieses Verfahren erwies sich als unpraktisch; denn nach Verlauf mehrerer Tage bekam das Kupfer in Folge seiner Auflösung Risse, der Strom wurde unterbrochen und schließlich hörte der ganze Proceß auf, bevor die Operation zu Ende geführt werden konnte. Man gab daher auch diese Methode wieder auf.

Dagegen kam Lenoir, der bekannte Erfinder der Gasmaschine, im Jahre 1858 auf den glücklichen Gedanken, die lösliche Anode durch eine unlösliche, aus Platindraht bestehende Anode zu ersetzen.

Digitized by Google

Dieses Metall erhält, da es von Sauerstoff und Schwefelsäure nicht angegriffen wird, die Stärke des galvanischen Stromes unvermindert. Lenoir verfuhr in nachfolgender Weise:

Mit großer Geduld und Geschicklichkeit construirte er aus Platindraht ein Gerippe, welches die Formen des zu copirenden Gegenstandes möglichst nachahmte. Die Enddrähte dieses Skelettes wurden mit einander verbunden und in ein kleines Glasrohr gesteckt, um sie von der in Gutta-percha ausgeführten Form zu isoliren. Bei diesem, wie bei dem nachher zu beschreibenden ähnlichen Verfahren muß dafür gesorgt werden, daß am oberen Theile der Figur ꝛc. eine Oeffnung bleibt, damit das am Platindrahte sich entwickelnde Sauerstoffgas entweichen kann; eine zweite Oeffnung muß am unteren Theile angebracht werden, um die Metallsolution erneuern zu können, welche sonst sehr bald erschöpft würde. Die geschlossene und auf diese Weise vorgerichtete Form wird nun am negativen Pole der Batterie angebracht, und die Platindrähte werden mit dem positiven Pole in Verbindung gesetzt.

Sofort beginnt am Platindrahte eine reichliche Entwickelung von Sauerstoffgas; das Bad wird mittelst mehrerer, mit Kupfervitriolkrystallen gefüllter Säcke von Gutta-percha fortwährend gesättigt erhalten.

Denjenigen, welche diese sinnreiche Verbesserung praktisch zu verwerthen versuchten, gelang es aber doch nicht, aus diesem Verfahren den ganzen Vortheil zu ziehen, welchen es zu gewähren vermag, und dieß ist einleuchtend, wenn man berücksichtigt, daß zur Darstellung einer Büste von der Größe der von mir vorgezeigten das Platindrahtskelett 120 bis 140 Grm. Platin erfordert und daß die Operation 20—25 Tage dauert; die Kosten und der Zeitaufwand würden daher sehr beträchtlich, wenn eine Statue in natürlicher Größe herzustellen wäre.

Die Sache blieb seit dieser Zeit ruhen, bis das Lenoir'sche Verfahren vor einigen Jahren Eigenthum von Christofle und Comp. wurde. Ich hatte somit Gelegenheit dasselbe praktisch auszuführen, jedoch nur in engen Grenzen; endlich sahen wir uns veranlaßt, eine bedeutende Arbeit nach dieser Methode auszuführen, die Frage wurde daher in unseren Ateliers von Neuem aufgenommen und fand durch die Mithülfe des Hrn. Sonolet, des Ingenieurs unserer Anstalt, vor nunmehr zwei Jahren eine durchaus befriedigende Lösung.

Sonolet bedachte, daß das Blei mit Leichtigkeit die schwierigsten Formen annehmen würde, welche der Anode gegeben werden müssen, und da dieses Metall, wie Planté's Untersuchungen dargethan haben, in elektrochemischer Beziehung wie das Platin sich verhält, so versuchten wir das Platin durch Blei zu ersetzen, und seitdem wird das neue Ver-

Digitized by Google

fahren von uns mit dem günstigsten Erfolge angewendet. Die Benutzung des Bleies gewährt uns in der That alle mit der Anwendung des Platins verbundenen Vortheile, nämlich mäßigen Preis, Dehnbarkeit und Unveränderlichkeit in Säuren, ohne die Nachtheile desselben darzubieten. Begreiflicher Weise hat es gar keine Schwierigkeit, die inneren Kerne aus Blei anzufertigen, und wenn derselbe Gegenstand mehrfach copirt werden soll, so kann man mit Aufopferung einer Form eine grobe Copie des zu reproducirenden Stückes herstellen, mit deren Hülfe sich die erforderliche Anzahl von Kernen anfertigen läßt.

In die fertigen Kerne werden mehrere Löcher gebohrt, damit die Flüssigkeit ungehindert circuliren kann; dann werden sie in das Innere der Form gebracht und durch isolirte Stützen in gleichmäßiger Entfernung von den Wandungen derselben erhalten. Hierin liegt der größte Vortheil des Verfahrens, indem der Niederschlag des Metalles sehr regelmäßig stattfindet, denn jeder Punkt der Copie befindet sich stets in gleichem Abstande von der Anode.

Die Bleibleche werden mit dem positiven Pole auf dieselbe Weise verbunden wie der Platindraht bei dem Lenoir'schen Verfahren; sie überziehen sich mit einer dünnen, aber doch genügend schützenden Haut von braunem Oxyd und es findet an ihnen eine reichliche Entwickelung von Sauerstoffgas statt, durch welches die Erneuerung der Flüssigkeit, folglich auch die Bewegung befördert wird, welche erforderlich ist, damit das der abzulagernden Kupfermenge entsprechende Flüssigkeitsvolum in die Form gelangen kann. Ich lege der Gesellschaft eine Kugel vor, welche wir nach diesem Verfahren zu dem Zwecke angefertigt haben, uns von dem regelmäßigen Verlaufe des Processes zu überzeugen; dieselbe ist in der Mitte durchgeschnitten, so daß sich leicht erkennen läßt, daß der Niederschlag sich sehr regelmäßig abgesetzt hat, da sich alle Punkte der Kugel in gleichem Abstande von der ihr regelmäßig concentrischen bleiernen Anode befanden.

Bedeutende, noch jetzt in der Industrie-Ausstellung befindliche Statuen und sehr große, für das neue Opernhaus bestimmte Arbeiten, Colossalfiguren von 4—5 Meter Höhe, welche ihrer Vollendung entgegensehen, werden, wie wir hoffen, den Bildhauern beweisen, welche Hülfsmittel ihnen die Galvanoplastik zur getreuen Reproduction ihrer Werke zur Verfügung stellt.

Vergoldung mit mehrfarbigem Golde.

Ich gehe nun auf die Methoden über, nach denen wir die polychrome oder mehrfarbige Decorirung der von mir vorgelegten Goldarbeiten ausführen.

Digitized by Google

Die Künstler der Zeit Ludwigs XVI. benutzten Legirungen der Edelmetalle zur Anfertigung von Bijoux, welche sich durch sehr feinen Geschmack und sehr hübsche Wirkungen auszeichneten. Diese Effecte vermögen wir vermittelst der Galvanoplastik sehr leicht und mit weit geringeren Kosten wiederzugeben. Durch geeignetes Vermischen von Kupfer- und Zink-, sowie von Kupfer- und Zinnlösungen läßt sich Guß- und Schmiedeeisen mit Messing und mit Bronze überziehen, und diese Processe werden bekanntlich industriell angewendet.

Grünes und rothes Gold (weiße und rothe Karatirung), d. h. Legirungen von Gold- mit Silber und von Gold mit Kupfer sind auf galvanoplastischem Wege bereits gleichfalls erzeugt worden, aber nur sehr selten, da die Darstellung eines regelmäßig erfolgenden Niederschlages dieser Legirungen mit sehr bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft ist.

Ich will daher das Verfahren nicht als neu bezeichnen, sondern nur darauf aufmerksam machen, welche Vortheile dasselbe dem Künstler gewähren kann, bei der Mannichfaltigkeit der Farbentöne, welche durch Anwendung der elektrochemischen Methoden erzielbar sind.

Die Niederschläge von grünem Golde werden mittelst eines Bades dargestellt, dessen Zusammensetzung zu den relativen Mengen der in der niederzuschlagenden Legirung vorhandenen Metalle in gar keiner Beziehung steht. Folgende Vorschriften können bei derartigen Arbeiten als Anhaltspunkt dienen.

In ein gut arbeitendes Bad von gelbem Golde, welches 5 — 6 Grm. Gold per Liter enthält, leitet man mehrere Stunden lang einen elektrischen Strom, nachdem man am positiven Pole des Apparats ein Blech von reinem Silber befestigt hat. Sobald das am negativen Pole sich ablagernde Metall die gewünschte grünliche Nüancirung zeigt, unterbricht man die Operation und ersetzt die Silberanode durch eine aus grünem Gold bestehende Anode, worauf das Bad zum Gebrauche fertig ist. Die Effecte, welche die von mir vorgelegten Proben zeigen, sowie sämmtliche Vergoldungen an dem Tafelaufsatze der Stadt Paris sind mittelst solcher Bäder ausgeführt worden.

Rothes Gold wird auf analoge Weise dargestellt; in einem gewöhnlichen Goldbade wendet man als Anode ein Kupferblech an, und ersetzt dasselbe durch ein Blech von kupferlegirtem Golde, sobald der gewünschte Effect erzielt ist.

Gold- und Silber-Incrustationen.

Diese Färbungen, welche sich durch Solidität und Dauerhaftigkeit auszeichnen, werden durch eine oberflächliche Metallablagerung erzeugt.

Digitized by Google

Wir haben in der letzten Zeit versucht, analoge Färbungen durch Incrustiren der Edelmetalle auf galvanischem Wege hervorzubringen.

Fast alle Curiositätensammler sind im Besitze von Gegenständen aus Bronze, welche mit Silber- oder Goldincrustationen bedeckt und Producte des ausdauernden Fleißes chinesischer und namentlich japanesischer Künstler sind.

Bei näherer Untersuchung läßt sich die Ausführungsweise dieser Arbeit bald erkennen. Eine aus freier Hand ausgeführte, sehr zarte Gravirung umgibt und begrenzt die Vertiefung, welche mit dem Edelmetall incrustrirt werden soll; dann wird ein Silberdraht, welcher einen größeren Durchmesser hat als die auszufüllende gravirte Zeichnung, in kurzen und leisen Schlägen mittelst sogen. Mattirpunzen eingetrieben.

Die über der Ebene der Zeichnung hervorstehenden Metalltheile werden erforderlichen Falles mit der Feile oder durch Poliren beseitigt. Es ist dieß eine wahre damascirte Bronze.

Eine andere Decorationsmethode dieser Art scheint mehr eine Gold- und Silbermalerei auf Bronze zu seyn. Bei den in dieser Weise verzierten Gegenständen, welche übrigens weit seltener sind als die vorhin erwähnten, liegt das Edelmetall auf der Bronze in Form von Blumen, Sträuchern, Vögeln, Ornamenten ꝛc. von ziemlich großen Dimensionen, und zwar in derselben Ebene mit der Oberfläche der Bronze, so daß es dem Anscheine nach einen nur ganz oberflächlichen Niederschlag bildet.

Die von den Japanesen zur Ausführung dieser Art von Decoration angewendeten Mittel kennen wir nicht. Die Stücke, welche wir selbst in Händen gehabt haben, sind sehr alt; dieses Verfahren ist jedoch immer noch gebräuchlich, denn auf der Industrie-Ausstellung haben wir in den japanesischen Glasschränken mehrere Exemplare dieser Decorationsart gesehen.

Unsere Bemühungen bezweckten keineswegs, das Verfahren der Japanesen aufzufinden, wir suchten nur die von ihnen erzielten Effecte zu reproduciren und glaubten diese Aufgabe durch Aetzen mittelst Scheidewasser und mittelst galvanischer Processe lösen zu können, was sich auch bestätigte.

Die Methode, welche sich uns als die zweckmäßigste erwies, ist folgende.

Die später in Silber oder Gold erscheinende Zeichnung wird auf dem zu incrustirenden Gegenstande zunächst in Gouache angelegt, welches leicht haftet und dem Künstler den zu erzielenden Effect unmittelbar vor Augen führt.

Hierauf werden mit einem weder von Säuren noch von Alkalien angreifbaren Firnisse sämmtliche nicht mit Gouache bedeckte Theile des Gegenstandes überzogen, worauf der Gegenstand, mit dem positivem Pole

Digitized by Google

der Batterie verbunden, in ein Bad von stark verdünnter Salpetersäure gebracht wird. Das Bleisalz, aus welchem das Gouache besteht, wird aufgelöst, und das Metall an den dadurch bloßgelegten Stellen angegriffen. Ist die auf diese Weise entstandene Vertiefung tief genug, so kommt das Stück nach sauberem Abspülen sofort in ein schwaches, kaltes Silber- oder Goldbad, in welchem es der Einwirkung des galvanischen Stromes unterworfen wird.

Das Gold, bez. das Silber beginnt sogleich sich niederzuschlagen und haftet der durch das Scheidewasser hervorgebrachten Vertiefung fest an. Ist die letztere von dem niedergeschlagenen Edelmetalle angefüllt, so wird die Operation abgebrochen, der Firniß wird beseitigt und das Stück aus freier Hand polirt, wodurch das überschüssige Metall entfernt wird, so daß die Umrisse der Zeichnung scharf hervortreten.

Soll eine größere Anzahl von Stücken mit denselben Decorationen verziert werden, so werden dieselben nach den beim Decoriren von Porzellan üblichen Methoden abgezogen und auf die zu decorirenden Stücke übertragen.

Die nach diesem Verfahren angefertigten Gegenstände sind die ersten, welche die von den Japanesen erzielten Effecte wiedergeben. Dieselben liefern einen neuen Beweis, daß man die mannichfaltigsten Wirkungen mittelst einer wohldurchdachten Anwendung der galvanischen Processe zu erzielen vermag und daß die dadurch dem Künstler gebotenen Hülfsmittel sehr bedeutend sind.

CXXVII.

Grüne's Verfahren, Porzellan und Glas auf photographischem Wege zu decoriren.

Im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 458 wurde über die ausgezeichneten eingebrannten Photographien auf Porzellan, Glas und Email (zur Decoration von Tassen, Tellern, Gläsern ꝛc.) berichtet, welche Hr. W. Grüne (Firma: Eduard Grüne in Berlin) auf die Pariser Industrie-Ausstellung geliefert hat.

Hr. Grüne hat auf sein Verfahren in England ein Patent genommen; im Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 18 ist dasselbe folgendermaßen beschrieben:

Die erste Operation besteht in der Reproduction von Stichen, Litho-

Digitized by Google

graphien oder anderen Zeichnungen auf Negativplatten mittelst der gewöhnlichen photographischen Methoden. Nachdem dann die Negative fixirt und ausgewaschen sind, werden sie mittelst Platinchlorid schwarz gefärbt, hernach getrocknet und mit einem Fluß bedeckt, der in einer gewöhnlichen Muffel eingebrannt wird. Die auf diese Weise präparirte Platte kann wie eine gewöhnliche Glasplatte behandelt werden, ohne daß die Zeichnung durch Einwirkung der chemischen Reagentien, mit welchen sie später in Berührung kommt, in irgend einer Weise leidet. — Die nächste Operation besteht im Präpariren der Copien von der Negativplatte. Die auf die beschriebene Weise erhaltenen Negativplatten werden in der Dunkelkammer auf der Seite, auf welcher die Zeichnung befindlich ist, mit dickflüssigem Jodcollodium übergossen, in ein Bad von salpetersaurem Silberoxyd getaucht, nach Verlauf von zwei bis drei Minuten wieder herausgenommen und in der Art in einen Rahmen gelegt, daß die freie Seite des Glases nach außen gerichtet ist, während das Collodiumhäutchen durch einen in kurzer Entfernung vom Glase befindlichen geschwärzten Deckel vor der Einwirkung des äußeren Lichtes geschützt ist. Dieser Rahmen wird einige Minuten lang dem Tages- oder einem künstlichen Lichte ausgesetzt, worauf die Platte herausgenommen und in eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul und Schwefelsäure getaucht wird. Sämmtliche mit dem Lichte in Berührung gekommene Stellen erscheinen dann in Silber. Die Platte wird nun mit Wasser abgewaschen, die Fixirung wird durch unterschwefligsaures Natron vollendet, und dann wird die Platte nochmals gewaschen.

Zum Ablösen der die Zeichnung tragenden Collodiumhaut von der Negativplatte verfährt man auf folgende Weise: Die Kanten der Collodiumhaut werden, bevor die Platte trocken geworden ist, mittelst einer Nadel von der letzteren gelöst und dann wird die Platte in Wasser gebracht, welches mit 5 Proc. Glycerin versetzt ist; dabei trennt sich die Collodiumhaut vollständig von der Platte ab und schwimmt auf der Flüssigkeit. Die Negativplatte wird nun abgespült und getrocknet, und kann sofort von Neuem in Gebrauch genommen werden; die mit der Zeichnung versehenen Colldiumhäutchen lassen sich, in der Flüssigkeit schwimmend, lange Zeit aufbewahren.

Die Zeichnungen oder Abdrücke können auch auf directe Weise, mittelst der photographischen Camera, hergestellt werden, jedoch ist dieß weniger vortheilhaft.

Das Färben der auf Collodium angefertigten Zeichnungen umfaßt zwei Operationen, nämlich zunächst die Umwandlung der metallischen Substanz, aus welcher die eigentliche Zeichnung besteht, in andere Me-

Digitized by Google

talle, und dann die Präparirung des derselben zum Substrate dienenden Häutchens mittelst verschiedener Salze. Soll die Zeichnung nicht in Silber bleiben, so wird das Häutchen, wenn die Zeichnung goldig erscheinen soll, mit Goldchlorid, soll sie stahlgrau erscheinen, mit Platinchlorid behandelt; zu Schwarz benutzt man Iridiumchlorid, zu Braun Palladiumchlorid, beziehentlich in Verbindung mit anderen Metallsalzen.

Ist die eigentliche Zeichnung nach dem beschriebenen Verfahren in irgend einem metallischen Tone dargestellt worden, so wird das Collodiumhäutchen in eine Lösung von Metallsalzen gebracht, mit welcher es sich imprägnirt; mittelst des darauf folgenden Einbrennens lassen sich mannichfaltige Combinationen von Zeichnungen oder Umrissen in verschiedenen Metallen erhalten, ein Metall im anderen, oder auch ein Metall auf farbigem Grunde. Eine Zeichnung in Gold wird in ein Bad von Goldchlorid und salpetersaurem Wismuthoxyd gebracht und zeigt nach dem Einbrennen metallgoldene Umrisse auf glänzendem Goldgrunde, ebenso, wie man Zeichnungen in Silber oder Platin und, durch zweckmäßige Modificationen der Behandlung, jede Combination des zu den Umrissen angewendeten Metalles mit dem den Grund bildenden, hervorzurufen im Stande ist. Farbige Gründe lassen sich durch Anwendung verschiedener Metallsalze — von Eisen, Kupfer, Mangan, Uran, Chrom ꝛc. — ohne Schwierigkeit hervorbringen.

Zum Uebertragen des Collodiumhäutchens und zum Auftragen desselben auf die zu decorirenden Gegenstände dienen große Gefäße, die mit Wasser gefüllt sind, welchem Glycerin zugesetzt worden; der Gegenstand wird, ebenso wie das Häutchen, hineingetaucht und das letztere mittelst eines feinen Haarpinsels auf die Oberfläche des zu schmückenden Artikels aufgetragen, worauf das Ganze aus dem Bade entfernt wird. Beim Trocknen befestigt sich das Häutchen auf jeder beliebig geformten Fläche rasch und ohne Falten zu bilden.

Das Ueberziehen mit dem Glasflusse läßt sich leicht ausführen, indem man das Häutchen mit der wässerigen Lösung eines passenden Metallsalzes bestreicht. Zur Erzeugung metallischer Effecte benutzt man salpetersaures Wismuthoxyd, zur Erzeugung verschiedener Farben salpetersaures oder basisch-essigsaures Bleioxyd, für sich allein, oder mit Borsäuresalzen versetzt.

Das Einbrennen und Poliren der nach dieser Methode verzierten Artikel geschieht in gebräuchlicher Weise; zum Einbrennen benutzt man gewöhnliche Muffeln, welche auf eine passende Temperatur erhitzt werden.

Digitized by Google

CXXVIII.

Ueber die Darstellungsweise der fetten Oele durch Extraction; von Dr. Herm. Bohl in Cöln.

Im ersten Februarhefte 1867 dieses Journals (Bd. CLXXXIII S. 254) wird meine Abhandlung über die Oelextraction vermittelst Canadol, resp. meine Bemerkungen und Mittheilungen bezüglich der Anwendung des Schwefelkohlenstoffs als Lösungsmittel (s. dieses Journal Bd. CLXXXII S. 319), von Hrn. E. F. Richter, Chemiker in Berlin, in einer Art und Weise besprochen, welche den vollständigsten Beweis liefert, daß derselbe meine Abhandlung nur sehr oberflächlich gelesen und theilweise gar nicht verstanden hat. Ich gebe Hrn. Richter die Versicherung, daß es mir nicht einfiel, seine geschäftlichen Beziehungen durch meine Mittheilungen beeinträchtigen zu wollen, da mir seine Anleitungen und seine Beziehungen hinsichtlich dieses Zweiges der chemischen Technik bisher völlig unbekannt waren. Wenn ich mich zur Widerlegung seiner Entgegnung veranlaßt finde, so geschieht dieß nur hinsichtlich der Wichtigkeit der Sache selbst, um die Unrichtigkeit seiner Angaben und Behauptungen, welche zu Täuschungen und empfindlichen Verlusten Anlaß geben können, darzuthun.

Hr. Richter sagt S. 254: „Nachdem ich mich bereits seit vielen Jahren mit dieser Frage beschäftigt, habe ich zunächst die Ueberzeugung gewonnen, daß in dieser Richtung die Laboratoriumsversuche unmaßgeblich sind.“

Daß meine Versuche jedoch nicht in einem Maaßstabe ausgeführt wurden, welcher denselben den Stempel sogenannter Laboratoriumsversuche aufdrückt, geht daraus klar hervor, daß bei denselben Apparate in Anwendung kamen, die zur Füllung jedesmal 150 bis 200 Pfund Zollgewicht geknirschter Samen erheischten. Meine Versuche sind vollständig für die Technik maaßgebend, da bei denselben allen Anforderungen, welche in dieser Hinsicht stets gestellt werden müssen, Rechnung getragen wurde.

Hr. Richter erwähnt ferner, daß die Extraction der Samen mit Schwefelkohlenstoff kein Versuch mehr, wie ich angebe, sondern eine fertige Fabrication sey.

In meinem Aufsatze ist die Extraction der Samen mittelst Schwefelkohlenstoff von mir nicht als ein bloßer Versuch bezeichnet worden; keineswegs ist jedoch die Aussage Richter's, dieses Verfahren sey

Digitized by Google

eine fertige Fabrication, richtig. Diese Fabrication ist gleichsam erst im Entstehen begriffen und es müssen noch eine Menge von Erfahrungen gesammelt und benutzt werden, um die bei derselben so oft auftretenden Hemmnisse und Störungen zu beseitigen, ehe man berechtigt ist dieses Fabricationsverfahren als fertig zu bezeichnen.

Nachdem Hr. Richter sich im Allgemeinen über diesen Industriezweig ausgesprochen hat, unterwirft er die bei dieser Extractionsmethode auftretende Zersetzung des Lösungsmittels einer Betrachtung und sucht diese bisher noch nicht erklärte Erscheinung wissenschaftlich zu begründen.

Die Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs (welche auch bei völliger Reinheit desselben eintritt) gibt Hr. Richter nur dann zu, wenn dieser Körper unrein ist oder die Destillation resp. die Trennung des fetten Oeles von dem Lösungsmittel über freiem Feuer stattfindet.

Bekanntlich geschieht jedoch diese Trennung niemals über freiem Feuer, sondern es erfolgt dieselbe immer durch Destillation mittelst Wasserdämpfen (am sichersten durch das Abblasen im Abblaseständer).

Die Trennung des Schwefelkohlenstoffs von dem fetten Oel durch Destillation über freiem Feuer ist aus zwei Gründen nicht angezeigt: 1) weil die dabei eintretende Feuersgefahr so erheblich ist, daß diese Operation (auf freiem Feuer) polizeilich verboten ist (z. B. in der ganzen preußischen Monarchie), auch ein vollständiges Austreiben schon unter 100° C. stattfindet, und 2) weil am Boden der Destillirblase alsdann eine stärkere Erhitzung des Oeles eintritt, wodurch der von dem Schwefelkohlenstoff durch Zersetzung ausgeschiedene Schwefel auf das Oel einwirkt, wie auch die durch das Lösungsmittel aufgelösten und so in das Oel übergegangenen schwefelhaltigen Bestandtheile des Samens eine Zersetzung erleiden und dadurch schließlich dem Oel ein unangenehmer Geruch und Geschmack ertheilt wird.

Was übrigens die Angabe Richter's bezüglich der schwierigen Entfernung der letzten Antheile des Schwefelkohlenstoffs betrifft, so entbehrt dieselbe eines jeden wissenschaftlichen und thatsächlichen Haltepunktes; sie widerspricht vollständig einer jeden Erfahrung.

Daß der Schwefelkohlenstoff durch Lösung resp. Bindung einer eigenthümlichen (mysteriösen und namenlosen) Säure, durch deren Desoxydation die Bildung des Oeles im Samen stattfinden soll, nach Richter's Ansicht zurückgehalten wird, ist keineswegs wissenschaftlich oder experimentell begründet.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß schwefelhaltige fette Oele (Gemenge von Schwefel und Fetten oder fetten Oelen), der Destillation unterworfen, unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff stets Schwefel-

Digitized by Google

kohlenstoff liefern, jedoch wird es keinem Chemiker einfallen den als Destillationsproduct erhaltenen Schwefelkohlenstoff als präexistirend anzunehmen.

Da nun bei der Extraction der Samen mit Schwefelkohlenstoff die resultirten Oele entweder durch Auflösen des durch Zersetzung des Lösungsmittels ausgeschiedenen Schwefels (freien Schwefels) oder durch die Auflöslichkeit der schwefelhaltigen Bestandtheile des Samens im Schwefelkohlenstoff stets schwefelhaltig werden, so müssen diese extrahirten fetten Oele nach dem vollständigen Entfernen des Schwefelkohlenstoffs durch Destillation vermittelst direct oder indirect wirkender Wasserdämpfe beim späteren Erhitzen über freiem Feuer stets Schwefelkohlenstoff als Zersetzungsproduct liefern.

Daß das rohe durch Schwefelkohlenstoff ausgezogene Oel nicht sofort als Maschinenöl Anwendung finden kann, beruht nicht, wie Richter angibt, auf der Ausscheidung seiner angenommenen mysteriösen Säure aus der Schwefelkohlenstoffverbindung und Uebertreten in das fette Oel, sondern ist lediglich die Folge eines eigenthümlichen, in den Hülsen der Samen enthaltenen und im Schwefelkohlenstoff löslichen, somit in das Oel übergegangenen Harzes, welches an der Luft Sauerstoff aufnimmt und dadurch die Schmierfähigkeit beeinträchtigt; dasselbe muß durch eine nachträgliche Reinigung entfernt werden, die alsdann stets mit einem Verlust an Oel verbunden ist.

Die bei dieser Extractionsmethode resultirten Samenrückstände sind selbstverständlich pulverförmig und sollen nach Richter noch 2—3 Proc. Oel enthalten. Sie sind nach seiner Ansicht nicht in die Kuchenform mehr überzuführen.

Nach einer guten Operation (im Großen) enthalten die Samenrückstände jedoch im Maximum nie mehr wie $1\frac{1}{2}$ Prcc. Oel und können leicht durch hydraulische Pressen nach vorherigem längerem Liegen an der Luft in die Kuchenform übergeführt werden; es ist unerklärlich wie Richter die Pulverform der Kuchenform vorzieht, da ja erstere zu Verfälschungen besser geeignet ist und außerdem zur Verpackung Säcke oder Fässer erheischt und demnach eine Vertheuerung in Folge derselben bedingt wird, wohingegen die Kuchenform diesen Uebelständen entgegentritt.

Daß die Samenrückstände, welche bei der Extraction vermittelst Schwefelkohlenstoff resultiren, häufig mit einem höchst unangenehmen Geruch behaftet sind und dadurch die Freßlust der Thiere beeinträchtigt wird, ist eine zu bekannte Thatsache, als daß dieselbe durch die bloße Aussage Richter's entkräftet werden könnte.

Daß nach längerem Füttern dieses Samenrückstandes (der Oelex-

Digitized by Google

traction mit Schwefelkohlenstoff) der Milch und der Butter kein Oel- oder Rapsgeschmack mitgetheilt wird, wie dieses zuweilen beim Verfüttern von Oelkuchen statt hat, spricht wieder für die Thatsache, daß der Schwefelkohlenstoff die schwefelhaltigen Bestandtheile des Samens, die diese Eigenschaft bedingen, mit auszieht und das resultirte Oel schwefelhaltig macht.

Es geht aus Allem klar hervor, daß Richter die Methode der Extraction der Samen mit Schwefelkohlenstoff überschätzt und diejenige mit Canadol, welche die der Schwefelkohlenstoff-Extraction anhaftenden Mängel nicht besitzt, unterschätzt hat.

Cöln, im April 1867.

CXXIX.

Ueber die Verwendung des Canadols zur Extraction der Oelsamen; von Dr. H. Vohl.

Im zweiten Maiheft 1867 dieses Journals (Bd. CLXXXIV S. 362) hat Hr. C. Kurtz, Fabrikant in Cöln, meine Angaben bezüglich der Extraction der Oelsamen vermittelst Canadol einer Besprechung resp. Kritik unterworfen und meine Mittheilungen, die Schwefelkohlenstoff-Extraction betreffend, mannichfaltig in Zweifel gezogen.

Ich halte es demnach im Interesse der Sache selbst für unerläßlich, auf die Kurtz'schen Aeußerungen näher einzugehen und die Unhaltbarkeit derselben darzuthun.

Zunächst beanstandet Hr. Kurtz die Annahme der Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs während der Extraction der Samen; er sagt nämlich S. 662 und 663: „Eine Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs, wenn dieselbe nicht noch anderweitig nachgewiesen ist, kann also auf diese Weise (durch das Auftreten von Schwefelwasserstoff und Schwefel) nicht begründet seyn; quantitativ (resp. durch Schwefelkohlenstoff-Verlust) ist sie auch nicht bemerkbar.

Diese Annahme des Hrn. Kurtz ist eine ganz irrige, wie aus dem Nachfolgenden erhellen wird.

Die schwefelhaltigen, theils schwer-, theils nichtflüchtigen Zersetzungsproducte, welche durch die Einwirkung des Schwefelkohlenstoffs auf die Samenbestandtheile resultiren und in dem fetten Oele gelöst bleiben, sind bisher ihrer Natur nach so gut wie nicht gekannt. Es ist nur der

Digitized by Google

Schwefelgehalt des resultirten Oeles, der die Gegenwart der schwefelhaltigen Verbindungen constatirt. Der bei der Extraction auftretende leichtflüchtige Schwefelwasserstoff, welcher in dem angewandten Schwefelkohlenstoff nicht präexistirte, gab zuerst Kunde von der statthabenden Zersetzung, resp. von dem Zerfallen des Lösemittels. Der Schwefelwasserstoff allein kann jedoch selbstverständlich nicht für die Qualität und Quantität der anderen Zersetzungs- und Spaltungsproducte maßgebend seyn.

Bei der Extraction mit Schwefelkohlenstoff ist ferner ein gewisser unvermeidlicher Verlust des Lösemittels eine zu bekannte Thatsache, als daß man dieselbe in Abrede stellen könnte. Die Quantität des unvermeidlichen Verlustes ist aber je nach der Temperatur und anderen Zufälligkeiten sehr veränderlich, und es ist demnach selbstredend augenblicklich absolut unmöglich zu bestimmen, welcher Theil des Gesammtverlustes der eigentlichen Zersetzung und welcher dem unvermeidlichen Verluste durch Verdunstung ꝛc. zuzuschreiben ist.

Das beständige Auftreten des Schwefelwasserstoffs bei dem Extrahiren der Oelsamen mit schwefelwasserstofffreiem Schwefelkohlenstoff, sowie der Schwefelgehalt aller vermittelst dieser Methode resultirter Samenöle, sprechen unzweifelhaft für die statthabende Zersetzung des Lösungsmittels.

Inwiefern noch das Sinapin bei den Cruciferen vielleicht einen Antheil an dieser Zersetzung nimmt, muß ich einstweilen dahin gestellt seyn lassen; doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch dieser Körper bei der Zersetzung mitspricht. Besonders wird dieses der Fall seyn, wenn Wasser in Thätigkeit tritt, und demnach wird frischer, wasserreicher Same mehr wie alter und trockener Same Veranlassung zur Zersetzung dieses Lösungsmittels geben.

Auch haben directe Versuche letztere Ansicht bestätigt. Nichts destoweniger werden noch eine Reihe von Versuchen den wahren Thatbestand erst feststellen können.

Bezüglich der irrigen Ansicht, welche Hr. Kurtz hinsichtlich der Austreibung des Schwefelkohlenstoffs über freiem Feuer entwickelt, verweise ich denselben, um Wiederholungen zu vermeiden, auf meine (vorstehende) Widerlegung der unbegründeten Einwürfe E. F. Richter's.

In Bezug auf die von mir erwähnte Seife, welche das Silber schwärzte und bei welcher es sich zufolge der vorgenommenen Recherchen unzweifelhaft herausstellte, daß man sie aus Oel bereitete welches vermittelst Schwefelkohlenstoff extrahirt worden war, sagt Hr. Kurtz: „Die

Digitized by Google

von Dr. Vohl untersuchte Seife könnte auch von schlecht gereinigtem Oele herrühren, welches noch etwas Schwefelwasserstoff, mit dem der Schwefelkohlenstoff meist in geringem Grade verunreinigt ist, enthalten hätte."

Von einem Schwefelwasserstoffgehalte des fertigen Oeles kann aber keine Rede seyn, wenn man nicht eine weitere Zersetzung des noch im Oele enthaltenen Lösungsmittels oder aber der in demselben sich vorfindenden schwefelhaltigen Körper annimmt, weil durch die Behandlung des mit den fetten Oelen beladenen Schwefelkohlenstoffs mit Wasserdämpfen (beim Abblasen) schon gleich zu Anfang sich sämmtlicher Schwefelwasserstoff, sowohl der präexistirende wie auch der durch die Zersetzung gebildete, seiner größeren Flüchtigkeit wegen entwickelt wird. Er ist vollständig theils in den zuerstübergehenden Portionen des Destillates, resp. dem Lösungsmitel, enthalten, theils entweicht er gasförmig.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß man den Schwefelkohlenstoff durch einfache Destillation, ohne allen weiteren Zusatz, von seinem Schwefelwasserstoffgehalt befreien kann. Eine Destillation mit Wasserdämpfen liefert dasselbe Resultat; sämmtlicher Schwefelwasserstoff ist auch hier theils in dem zuerst übergehenden Destillat enthalten, theils entweicht er gasförmig.

Es kann somit die Ansicht des Hrn. Kurtz, daß das schlechtgereinigte Oel noch Schwefelwasserstoff enthalten könne, welcher in dem zum Extrahiren angewandten Schwefelkohlenstoff präexistirte, unmöglich richtig seyn und widerspricht jeder Erfahrung.

Die Angabe des Hrn. Kurtz, es komme häufig Oeltrüb mit einem bedeutenden Schwefelwasserstoffgehalt bei der Fabrication ordinärer Seifen in Anwendung, entbehrt eines jeden thatsächlichen Haltepunktes. Dieser Irrthum beruht lediglich auf der Verwechselung des Schwefelwasserstoffs mit Schwefelsäure.

Die Schwärzung des Silbers beruht, wie ich schon früher bemerkt, nur auf den in der Seife vorkommenden Schwefelalkalien, welche in Folge der Einwirkung der Alkalien auf die schwefelhaltigen Körper in dem angewandten Oele während der Verseifung entstanden waren.

Hr. Kurtz sagt weiter S. 363: „Daß in dem mit Schwefelkohlenstoff extrahirten Oele ein harzartiger Körper enthalten sey, welcher die Ursache eines schnellen Ranzigwerdens seyn soll, ist nicht wahrscheinlich, denn solches Oel, in offenen Gefäßen aufbewahrt, ließ nach einem halben Jahre noch keine Veränderung im Geruch und Geschmack wahrnehmen."

Daß eine solche Prüfung, wie Hr. Kurtz sie in Anwendung brachte,

Digitized by Google

keineswegs zulässig ist, dem Chemiker aber ganz andere und sichere Mittel zu Gebote stehen, um die Veränderungen, resp. das Ranzigwerden und Verharzen des Oeles festzustellen, ist selbstverständlich. Die Geschmacks- und Geruchsempfindungen sind zu einer zweifellosen Constatirung um so weniger geeignet als es nachgewiesen ist, daß Oele oft schon eine Zersetzung erlitten haben können, welche bei der Benutzung derselben als Schmiermaterialien beeinträchtigend auftrat, und durch chemische Untersuchungen unzweifelhaft dargethan wurde, nichts destoweniger aber den Geschmack und den Geruch in keiner Weise alterirte. Außerdem daß der Harzgehalt des Oeles auch durch die Analyse unzweifelhaft nachgewiesen wurde, wird für die Existenz dieser nachtheiligen Substanz in dem Oele noch dadurch ein schlagender Beweis geliefert, daß der mit Canadol erschöpfte Samenrückstand mit Schwefelkohlenstoff behandelt einen harzigen klebrigen Körper an letzteres Lösungsmittel abgibt, der nach dem Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs zurückbleibt.

Auf derselben Seite sagt Hr. Kurtz: „Auch bei der Verwendung als Maschinenöl hielt das mit Schwefelkohlenstoff extrahirte Oel sich auf den Messinglagern ungewöhnlich lange, ehe es sich grün färbte, ehe also eine Zersetzung eintrat. Bekanntlich wird in feuchter Atmosphäre schließlich jedes Oel durch das Metall verändert, sehr schnell aber wenn es nur etwas Oelsäure enthält."

Bezüglich dieser Angaben des Hrn. Kurtz ist zu bemerken, daß schwefelhaltige Oele sich selten grün färben, daß sie aber in Folge des Schwefelgehaltes sich in Berührung mit dem Metall häufig schwarz färben (wie man dieses gewöhnlich bezeichnet „schwarz laufen") und zwar in Folge der Bildung eines Schwefelmetalles.

Was das „lange Halten" der Oele auf den Messinglagern betrifft, so hätte jedenfalls die Geschwindigkeit der Bewegung und die Zeit angegeben seyn müssen, um nur in etwas die Schmierfähigkeit des Oeles bemessen zu können. Die Angabe, daß alle Oele in feuchter Atmosphäre schließlich durch das Metall verändert werden und diese Veränderung durch den Gehalt von Oelsäure beschleunigt wird, muß in richtiger Form heißen: schließlich wird jedes Oel bei Gegenwart von Wasser, resp. feuchter Atmosphäre, durch ein Metalloxyd verändert; um so schneller wenn das Oel schon eine Säure enthält. Ist Oelsäure in dem Oele enthalten, so werden die Messinglager unendlich schneller angegriffen, da sie befähigt ist bei gewöhnlicher Temperatur sehr schnell das 20fache ihres Volumens Sauerstoff zu absorbiren und dadurch eine energische Oxydation des Messings einzuleiten. Die gebildeten Metalloxyde lösen sich alsdann in der freien Oelsäure und bilden

Digitized by Google

zähe pflasterartige Massen, ölsaure Verbindungen. Aus diesem Grunde kann auch die Oelsäure der Stearinfabriken nicht als Maschinenöl verwendet werden, obgleich oft noch große Mengen Olein in derselben vorhanden sind. Dasselbe gilt für die Oele welche durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff aus den Rückständen der Stearinfabriken, resp. Talgschmelzereien gewonnen werden.

Hr. Kurtz sagt weiter, nachdem er den Schwefelkohlenstoffgehalt des Oeles besprochen hat, S. 363: „Solches Oel enthält in den Verbrennungsproducten auch schweflige Säure, während das gut gereinigte Oel (resp. dessen Verbrennungsproduct) vollständig davon frei ist."

Die unrichtige Annahme des Hrn. Kurtz, daß das gut gereinigte, resp. abgeblasene Oel keinen Schwefel enthalte, kann nur in Folge der von ihm angewandten mangelhaften Methode bei dem Nachweis entstanden seyn. Der Nachweis des Schwefels als schweflige Säure in den Verbrennungsproducten ist kein leichter und zuverlässiger. Er kann bei geringem Gehalt nicht ohne einen ziemlich complicirten Aspirationsapparat und Verbrennung erheblicher Mengen Oel mit Sicherheit dargethan werden. Diese Methode ist aber in der Hand des Laien höchst unsicher. Ein sicherer Beweis der An- oder Abwesenheit des Schwefels läßt sich nur mit Kalium und Nitroprussidnatrium erzielen (s. dieses Journal Bd. CLXVIII S. 49). Letztere Methode gibt auch dann noch eine deutliche Schwefelreaction, wenn nach ersterer selbst von der Hand eines Fachmannes dieser Körper nicht mehr mit Gewißheit nachzuweisen ist.

Die Angaben des Hrn. Kurtz bezüglich der Abwesenheit des Schwefels in den mit Schwefelkohlenstoff resultirten Oelen sind folglich nicht allein in Zweifel zu ziehen, sondern sie sind geradezu falsch, weil sie auf einer mangelhaften Nachweismethode basiren. So weit meine Versuche bis jetzt reichen, haben alle Cruciferen beim Behandeln mit Schwefelkohlenstoff schwefelhaltige Oele ergeben, wohingegen bei der Extraction mit Canadol dieselben schwefelfreie Producte lieferten.

Hr. Kurtz bemerkt weiter S. 363. „Eine irrige Voraussetzung, welche man häufig beim Schwefelkohlenstoff gemacht hat und die, wie es scheint, auch von Hrn. Dr. Vohl begangen worden ist, besteht darin zu glauben, im extrahirten Oele befänden sich auch alle die Stoffe nicht, welche nicht vom Lösungsmittel gelöst werden; so enthalte das mit Canadol gelöste Oel den harzartigen Körper nicht, der sich in dem mit Schwefelkohlenstoff gelösten Oele vorfindet, weil er in Schwefelkohlenstoff löslich ist."

Diese Annahme des Hrn. Kurtz ist aber weder thatsächlich noch

Digitized by Google

wissenschaftlich in irgend einer Weise begründet, vielmehr das Gegentheil als erwiesene Thatsache zu betrachten. Hat nämlich ein Körper eine gewisse auflösende Kraft einem zweiten gegenüber und mischt man alsdann der resultirten Auflösung einen dritten hinzu, der die auflösende Kraft für den zweiten nicht besitzt, so wird die auflösende Wirkung des ersten Körpers beeinträchtigt, resp. von dem gelösten Körper proportional der Zusatzmenge aus der Lösung ausgeschieden.

Auf dieser Thatsache beruht ja eine unendliche Zahl chemischer Trennungen, sowohl in der analytischen wie auch in der technischen Chemie. Versetzt man z. B. eine weingeistige Harz- oder Fettlösung mit Wasser, so wird proportional dem Wasserzusatz das gelöste Harz oder Fett ausgeschieden. Ganz dasselbe gilt auch, wenn man direct eine Mischung von Weingeist und Wasser auf Harz oder Fett einwirken läßt, d. h. es wird sich nur proportional dem Weingeistgehalt von dieser Substanz lösen. Versetzt man eine luftfreie wässerige Blutlaugensalzlösung mit einem Aequivalent luftfreier Chlorwasserstoffsäure, so bildet sich Chlorkalium und Ferrocyanwasserstoffsäure; beide Körper bleiben in der Flüssigkeit gelöst, es findet keine Ausscheidung Statt; setzt man jedoch dieser Flüssigkeit Aether zu oder leitet man Aetherdampf in die Flüssigkeit, so scheidet sich die Ferrocyanwasserstoffsäure in Form zarter Nadeln aus, weil Aether sich nicht als ein Lösungsmittel diesem Körper gegenüber verhält und dessen Löslichkeit in Wasser größtentheils aufhebt. Aus einer wässerigen Kochsalzlösung fällt concentrirte Salzsäure das Chlornatrium aus.

Der Schwefelkohlenstoff macht keine Ausnahme von dieser Regel. Er bewirkt bei allen Substanzen, für welche er keine lösenden Eigenschaften besitzt, eine Ausscheidung, wenn dieselben in einem Medium gelöst wurden, welches auch dem Schwefelkohlenstoff gegenüber sich lösend verhält.

Die lösende Kraft des Schwefelkohlenstoffs ist viel größer wie die des Canadols. Es gibt fast kein Fett oder Harz, welches nicht von dem Schwefelkohlenstoff gelöst wird, wohingegen viele der in Schwefelkohlenstoff löslichen Substanzen in Canadol nicht löslich sind.

Gerade diese geringere lösende Kraft des Canadols macht dasselbe bei der Extraction dem Schwefelkohlenstoff gegenüber so schätzenswerth.

Um noch weitere Beweise zu liefern, daß die Kurtz'schen Ansichten bezüglich der Auflösungskraft des Schwefelkohlenstoffs und des Canadols ganz irrig sind und nur in Folge Mangels betreffender Experimente

Digitized by Google

oder in Folge schlecht ausgeführter Versuche entstanden seyn können, führe ich nachfolgende Thatsachen an.

Löst man in reinem erwärmten Rüböl Harz auf und versetzt diese Lösung mit Schwefelkohlenstoff, so bleibt dieselbe klar und es findet keine Ausscheidung Statt. Wird dagegen die obige Harzlösung mit Canadol versetzt, so trübt sich sofort das Gemisch und bei hinreichendem Zusatz wird schließlich alles Harz ausgeschieden. Setzt man nun, nachdem die Ausscheidung des Harzes mit Canadol stattgefunden hat, Schwefelkohlenstoff hinzu, so löst sich das Harz wieder auf und man kann nun durch weiteren Canadolzusatz das Harz nicht mehr fällen.

Vermischt man Ricinusöl mit Schwefelkohlenstoff, so löst sich dasselbe augenblicklich auf und bildet eine klare Lösung. Wird dagegen Canadol mit Ricinusöl zusammengebracht, so erhält man eine milchige Emulsion, welche sich in zwei Schichten trennt; das Ricinusöl scheidet sich beinahe vollkommen wieder ab. Aus diesem Grunde können die Ricinussamen nicht allein mit Canadol extrahirt werden; nur ein mildes fettes Oel, welches keine purgirenden Eigenschaften hat, wird denselben durch Canadol entzogen. Vermischt man ein fettes Oel mit Ricinusöl, so erhält man eine klare Flüssigkeit; Schwefelkohlenstoffzusatz verändert sie nicht; dagegen bringt ein Zusatz von Canadol sofort eine Trübung hervor und das Ricinusöl wird am Boden als eine dicke Masse wieder ausgeschieden.

Das Canadol ist deßhalb ein vortreffliches Mittel, um in Oelgemischen Harz und Ricinusöl nachzuweisen. (Bekanntlich wird häufig in den Maschinenölfabriken Ricinusöl und Harz als Verdickungsmittel zum großen Nachtheil der Consumenten in Anwendung gebracht.)

Extrahirt man Raps- oder Rübsamen mit Schwefelkohlenstoff, entfernt das Lösungsmittel vollständig durch Abblasen mit Wasserdämpfen und setzt dem klaren, wasserfreien, erkalteten Oele Canadol zu, so entsteht eine Trübung und schließlich ein Bodensatz, der alle Eigenschaften eines wahren Harzes hat. Derselbe war also von dem Schwefelkohlenstoff den Samen resp. Samenhülsen entzogen worden, gelangte so in das Oel und wurde durch Zusatz von Canadol ausgeschieden. — Aus diesen Experimenten geht klar hervor, daß die Ansichten des Hrn. Kurtz auch in dieser Richtung weder theoretisch, noch thatsächlich gerechtfertigt, und deßhalb nicht stichhaltig sind.

S. 363 sagt Hr. Kurtz: „Ich habe viele unreine Fette extrahirt und sie nachher stets mit den in den Fetten löslichen Körpern verunreinigt gefunden, auch wenn diese Körper im Lösungsmittel vollständig unlöslich waren. Daß Hr. Kurtz bisher

Digitized by Google

viele unreine Fette extrahirt hat und daß sein Product stets mit den im Fette löslichen Körpern verunreinigt war, wird Niemand bestreiten; daß jedoch diese die Verunreinigung veranlassenden Körper, welche er leider nicht namhaft macht, in Schwefelkohlenstoff unlöslich seyn sollen, ist nicht anzunehmen.

Bezüglich des Lösungsvermögens des Canadols verweise ich Hrn. Kurtz auf meine Abhandlung in diesem Journal Bd. CLXXXII S. 322.

Hr. Kurtz bespricht nun weiter die Behandlung des ausgezogenen Samenrückstandes behufs Entfernung des in demselben enthaltenen Lösungsmittels. Der Vorschlag, den entfetteten Oelsamenrückstand direct mit Wasserdämpfen zu behandeln, ist gewiß nichts weniger als praktisch, und zwar aus folgenden Gründen:

Wie schon früher bemerkt, enthalten die Samen der Cruciferen sogenanntes Sinapin, welches bei Gegenwart einer eiweißähnlichen Substanz (dem Senfemulsin) und Wasser zur Bildung des ätherischen Senföls (Allylsulfocyanür) Veranlassung gibt. Nach Bussy (Journal de Pharmacie, t. XVI p. 39) wird die Bildung des ätherischen Senföls durch die Einwirkung von Myrosin, einer eiweißartigen Substanz, auf myronsaures Kali (beide Körper kommen in den Samen der meisten Cruciferen vor) unter Mitwirkung von Wasser bedingt. Würde man demnach nach der Angabe des Hrn. Kurtz den Samenrückstand der ölgebenden Cruciferen direct mit Wasserdämpfen behandeln, so würde man auf der einen Seite eine Bildung von ätherischem Senföl hervorrufen, welches durch die überschüssigen Wasserdämpfe weggeführt mit in das abgeblasene Lösungsmittel gelangte und so dasselbe verunreinigte, auf der anderen Seite würde aber bei allen Samen der Amyloide das Amylum durch die Einwirkung der Wasserdämpfe eine kleisterartige Masse bilden, welche schlechterdings nicht mehr in eine für das Publicum handliche Form zu bringen wäre, da ja von einem Abdampfen resp. Trocknen im Großen keine Rede seyn kann.

Die Samenrückstände müssen bei vollständigem Ausschluß von Wasser von dem Lösungsmittel befreit werden.

Hr. Kurtz sagt weiter: S. 364: „In kochendem Wasser (welches natürlich durch stets zuströmendes kochendes Wasser auf dem Siedepunkt erhalten werden muß) geht die Dampfentwickelung des Schwefelkohlenstoffs nur langsam vor sich und die letzten Spuren desselben sind sehr schwer zu entfernen, obgleich die Temperaturdifferenz zwischen kochendem Wasser und kochendem Schwefelkohlenstoff beim Atmosphärendruck 52° C. beträgt. Diese Erscheinung ist freilich nicht vereinzelt; bedarf es doch auch einer Temperatur von 150°, um mit Wasser gewaschenes Fett ganz trocken zu kochen."

Digitized by Google

Auch diese Aufstellungen ermangeln der Richtigkeit, insofern die Dampfbildung des Schwefelkohlenstoffs bei der Siedhitze des Wassers sehr schnell vor sich geht, wenn man nur der Wegschaffung des gebildeten Dampfes Rechnung trägt, d. h. wenn man vermittelst Pumpen resp. Exhaustoren den gebildeten Dampf aus den Samenrückständen entfernt, in welchem Falle das Entfernen des Lösungsmittels aus den Samenrückständen durchaus keine Schwierigkeit darbietet.

Was die Angabe anbelangt, daß das mit Wasser gewaschene Fett erst bei 150° C. sein Wasser vollständig verliert, so hat diese Erscheinung mit der Verdampfung des Schwefelkohlenstoffs nichts gemein; sie beruht lediglich darauf, daß einige Fette resp. fette Säuren ihr chemisch gebundenes Wasser (Hydratwasser) erst bei dieser erhöhten Temperatur ausgeben.

S. 365 sagt Hr. Kurtz: „Ich habe deßhalb zur Entfernung des Schwefelkohlenstoffs aus dem entfetteten Samen einen neuen Weg eingeschlagen, wobei die Rückstände gleich trocken erhalten werden und die Operationen in Bezug auf die Reinheit der Rückstände vom Schwefelkohlenstoff und die Zeitdauer sicher sind.“ Leider entzieht Hr. Kurtz seinen neuen Weg, durch Geheimhalten desselben, jeder Beurtheilung.

Die fernere unrichtige Angabe des Hrn. Kurtz betreffend, daß der Samenrückstand nicht in Pulverform erhalten werde, habe ich der verehrlichen Redaction Proben dieses Rückstandes zur Beurtheilung übersendet.

Seite 366 sagt Hr. Kurtz: „Vergleicht man nach dem Vorstehenden den Werth des Schwefelkohlenstoffs als Extractionsmittel mit dem des Canadols, so erkennt man zunächst, daß keineswegs die chemischen Eigenschaften dem einen dieser Lösungsmittel einen Vorzug geben; darin kann man beiden gleiches Verhalten zuerkennen und es würde dann nur der Preis für die Anwendung entscheidend seyn.“ Aus meinen Versuchen erhellt zur Genüge, welchen Werth diese Aufstellung des Hrn. Kurtz hat, und daß nur Unkenntniß dieselbe veranlaßte.

Schließlich bespricht Hr. Kurtz die Feuergefährlichkeit des Schwefelkohlenstoffs und des Canadols, und gelangt zu der Ansicht, daß das Canadol feuergefährlicher als der Schwefelkohlenstoff sey. Er sagt: „Bei Operationen mit so feuergefährlichen Stoffen ist aber eine Erhöhung der Sicherheit von solcher Wichtigkeit, daß die Anwendbarkeit des Canadols im Großen dadurch wohl hinreichend in Frage gestellt wird.“

Die Feuergefährlichkeit eines Körpers hängt lediglich von seiner Entzündlichkeit resp. Entzündungstemperatur und seiner Verbrennungswärme ab. Liegt die Entzündungstemperatur sehr tief, und ist dabei

Digitized by Google

seine Verbrennungswärme eine hohe, so ist die Feuergefährlichkeit groß, weil dann durch eine verhältnißmäßig geringe Temperaturerhöhung eine Entzündung stattfindet und die bei dem Verbrennen entstandene Wärme, die Entzündungstemperatur bedeutend übersteigend, stets neue Massen zur Entzündung bringt. Vergleicht man nun die Feuergefährlichkeit des Schwefelkohlenstoffs mit derjenigen des Canadols, so ergibt sich Folgendes: Der Schwefelkohlenstoff ist schon bei einer Temperatur entzündbar, welche wenig höher als die des siedenden Quecksilbers ist. Ein glimmender Span, eine brennende Cigarre vermag den Schwefelkohlenstoff resp. das Schwefelkohlenstoffgas zu entzünden, wohingegen das Canadol erst durch einen flammenden Körper entzündet werden kann, und somit eine bei weitem höhere Entzündungstemperatur erheischt als der Schwefelkohlenstoff. Man ist deßhalb gewiß nicht berechtigt, dem Schwefelkohlenstoff den Vorzug zu geben. — Bezüglich des Preises ist ebenfalls das Canadol dem Schwefelkohlenstoff vorzuziehen. — Außerdem ist bei der Anwendung des Canadols und des Schwefelkohlenstoffs in sanitätspolizeilicher Hinsicht noch zu bemerken, daß beide Anästhetica sind und auf die Gesundheit der Arbeiter einen schädlichen Einfluß ausüben können, daß aber die Einwirkung des Schwefelkohlenstoffs viel nachtheiliger und gefährlicher ist als die des Canadols (siehe Eulenberg's Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen, S. 395 und 518).

Cöln, im Juli 1867.

CXXX.

Ueber die Abscheidung und Benutzung der Fette aus den Seifenwässern der Tuch- resp. Wollewaaren-Fabriken, der Seideschäl-Anstalten, Türkischroth-Färbereien und der in den Leimsiedereien abfallenden Kalkseifen; von Dr. Herm. Vohl.

Der Verbrauch der Seifen resp. fetten Oele zum Walken der Tücher und Wollenwaaren, sowie in der Seide- und Baumwollenindustrie hat so außerordentlich große Dimensionen angenommen, daß die Wiedergewinnung der in dem abfallenden Seifenwasser enthaltenen Fette in ökonomischer Hinsicht angezeigt ist, abgesehen davon, daß in sanitäts-

Digitized by Google

polizeilicher Hinsicht der Abfluß dieser Wässer in die öffentlichen Canäle oder Schlinggruben Manches zu bedenken gibt.

Schon seit mehr als fünfzig Jahren hat man die Entfettung dieser Seifenwässer an manchen Orten mit Vortheil ausgeführt, und so einen großen Theil des sonst der Benutzung entzogenen Fettes wiedergewonnen. Die Methode bestand und besteht bis jetzt fast ausschließlich in der Zersetzung dieser Wässer mit einer starken Säure, mit Schwefelsäure oder Salzsäure.

Bei dieser Methode findet die Fettabscheidung, selbst wenn dieselbe durch Wärme unterstützt wird, zum großen Theil in Form einer rahmähnlichen Masse statt, die mit nicht geringem Fettverluste gereinigt werden muß.

Diese Läuterung, wobei die Erhitzung gewöhnlich über freiem Feuer vorgenommen wird, ist häufig die Ursache, daß die ohnehin schon braungefärbten Fette noch eine dunklere Farbe erhalten.

Auch ist der bei dieser Operation auftretende Wasserdampf mit flüchtigen Fettsäuren geschwängert, deßhalb für die Umgebung höchst belästigend und auch nicht ohne schädlichen Einfluß auf die Gesundheit mancher Personen. Es werden deßhalb in den preußischen Staaten mit vollem Rechte derartige Etablissements von der Sanitätspolizei streng überwacht, resp. es wird dem Unternehmer bei der Concessionsertheilung die Beseitigung dieser Dämpfe durch die geeigneten Vorrichtungen auferlegt.

Schon im Jahre 1858 machte ich ein Verfahren bekannt, um durch Fällen abgängiger Seifenwässer mit Chlorcalcium und Destillation der resultirten fettsauren Kalksalze unter Zusatz von etwas Aetzkalk, ein neues ätherisches Beleuchtungsmaterial, das Oleon zu erhalten (polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 304).

Selbstverständlich hat die Darstellung des Oleons in Folge der Anwendung des Petroleums zur Beleuchtung keinen Werth mehr; dagegen ist die Fällung der Seifenwässer mit einem Kalksalze (mit Chlorcalcium) für die Gewinnung der fetten Säuren von großer Wichtigkeit.

Fällung der Seifenwässer.

Die abgängigen Seifenwässer werden mit einer wässerigen Auflösung von Chlorcalcium so lange versetzt, als noch ein käseartiger Niederschlag erfolgt. Die gebildete Kalkseife wird nun durch Abseihen vermittelst großer Körbe, welche mit nicht zu grobem Hanftuch gefüttert sind, abgeschieden und alsdann durch Abtropfen und Pressen von dem größten Theil des darin enthaltenen Wassers befreit.

Digitized by Google

Zersetzung der Kalkseife.

Die entwässerte Masse wird nun in 12′ hohe und 4½′ weite, mit Deckeln verschlossene Kufen gegeben und in diesen mit einer entsprechenden Menge möglichst schwefelsäurefreier Salzsäure zersetzt. Durch directes Einleiten von Wasserdampf wird die Zersetzung befördert und die abgeschiedene fette Säure flüssig erhalten. Die während der Zersetzung durch die eingeblasenen Wasserdämpfe sich entwickelnden Gase und Dämpfe passiren eine Kühlschlange von Gußeisen, welche in einen wohlverschlossenen eisernen Kasten mündet. Letzterer enthält Kalkhydrat und steht durch eine Röhrenleitung mit der Feuerung des Dampfkessels in Verbindung. Durch diese Vorrichtung werden alle übelriechenden Gase und Dämpfe vollständig beseitigt resp. zerstört.

Nachdem die Zersetzung der Kalkseife vollständig erfolgt ist, überläßt man das Gemisch sechs Stunden der Ruhe und läßt alsdann durch einen am Boden der Kufe sich befindenden Hahn die Chlorcalcium-Lösung ab (welche zu einer neuen Fällung verwendet wird). Die Fettmasse wird nun nochmals mit der Hälfte der zur Zersetzung angewandten Menge verdünnter Salzsäure gemischt und der Wasserdampf ½ bis ¾ Stunden eingeleitet.

Nachdem die Fettmasse sich von der sauren wässerigen Flüssigkeit geschieden hat, läßt man die klare verdünnte Säure ab, ohne jedoch die emulgirte Schicht mit abfließen zu lassen. Diese Emulsionsschicht bietet die meisten Schwierigkeiten bei der Trennung der fetten Säuren von der wässerigen Flüssigkeit.

Läuterung der gewonnenen fetten Säuren.

Die Läuterung dieser fetten Säuren ist dreifacher Art. Sie besteht entweder in einer bloßen Entwässerung, oder aber sie hat neben der Entwässerung auch ein Bleichen und eine Trennung der festen von den flüssigen Fettsäuren zum Zweck.

I. Entwässerung.

Sollen die gewonnenen sauren Fette nicht sofort wieder zur Seifenfabrication verwendet, sondern als Fette resp. Fettsäuren in den Handel gebracht werden, so ist eine Entwässerung nothwendig. Zu diesem Ende wird die emulgirte Oelschicht entweder in einem Kessel unter Zusatz von Kochsalz (bei geringer Fettsorte) über freiem Feuer erhitzt, oder aber die Erwärmung resp. Wasserverdampfung findet (bei besseren Fettsorten) vermittelst gespannter Wasserdämpfe statt, welche in spiralförmig gewun-

Digitized by Google

denen eisernen oder kupfernen Röhren am Boden des Kessels circuliren. Diese letztere Art der Erhitzung wird besonders dann angewandt, wenn die Seifen resp. fetthaltigen Wässer von dem Entschälen der Seide oder von Türkischroth-Färbereien, also zum größten Theil von Olivenölseife herrühren.

II. Bleichen.

Es ist oft von großem Vortheil, die gewonnenen fetten Säuren zu bleichen, da sie dadurch einen höheren Handelswerth erhalten und außerdem von ihrem unangenehmen Geruch größtentheils befreit werden. Das Bleichen wird in hölzernen Bottichen vorgenommen, welche im Inneren mit Blei bekleidet und mit einer Rührvorrichtung und einer Wärmschlange versehen sind. Die Bleichflüssigkeit besteht aus einer verdünnten Chromsäurelösung resp. aus einer stark mit Schwefelsäure angesäuerten chromsauren Kalilösung.

Die aus der Kalkseife abgeschiedenen und gewaschenen, noch warmen Fettsäuren werden (mit der Emulsionsschicht) in den Bottich gegeben und unter fortwährendem Rühren die Bleichflüssigkeit zugesetzt und das Mischen noch eine halbe Stunde unterhalten. Nach sechsstündiger Ruhe haben sich die gebleichten Fettsäuren zum größten Theile abgeschieden.

Man läßt die grüne chromalaunhaltige wässerige Flüssigkeit ab, und wäscht ein- bis zweimal mit warmem Wasser. Nachdem das Waschwasser entfernt ist, läßt man das emulgirte Oel ab. Die klare Fettmasse wird nun sofort entwässert. Die emulgirte Schicht mischt man mit 10 bis 15 Proc. Canadol, wodurch eine sofortige Trennung eintritt, und scheidet das Canadol durch Destillation wieder aus. Diese Behandlung der emulgirten Schicht mit Canadol findet erst nach 5—6 Bleichoperationen statt, d. h. dann erst, wenn zur Füllung einer Destillirblase hinreichendes Material vorhanden ist. Das wiedergewonnene Canadol wird stets zu neuen Operationen wieder benutzt.

Auf diese Weise erhalten die aus Seideschäl-Anstalten und Türkischroth-Färbereien herrührenden fetten Säuren eine helle weingelbe Farbe, und besitzen nur einen unbedeutenden Geruch. Sie sind zum Fetten der Wolle, sowie zur Seifenfabrication vortheilhaft zu verwenden.

III. Trennung der festen Fettsäuren von den flüssigen.

In manchen Fällen ist es erwünscht und lohnend, die festen Säuren von den flüssigen zu trennen. Zu dem Ende werden die gebleichten fetten Säuren noch warm in große Bottiche von $2\frac{1}{2}$—3′ Durchmesser und 10′ Höhe gegeben, und bis auf eine Temperatur von + 9° C.

Digitized by Google

allmählich abgekühlt. Um die Trennung möglichst vollständig zu erzielen, ist es nothwendig, daß eine sehr langsame Abkühlung stattfindet, weil sonst die festen Fettsäuren keine größeren Krystallconglomerate bilden und nur als ein Gerinnsel in der flüssigen Masse suspendirt erhalten werden, welches von dem flüssigen Theil nur schwer zu trennen ist. Bei richtig geleiteter Operation scheiden sich die festen Fettsäuren an den Wandungen und auf dem Boden des Bottichs in blumenkohlähnlichen Krystallvegetationen aus. Man kann sie von dem flüssigen Theil durch einen am Boden des Bottichs befindlichen Hahn scheiden.

Diese festen Massen können sofort in die kalte Presse gegeben werden und finden ihre weitere Verwendung als Kerzenmaterial.

Eine solche Krystallisation dauert bei verhältnißmäßig geringem Gehalte an festen Säuren und hoher Lufttemperatur, wenn man keinen Keller zur Verfügung hat, oft 2—3 Wochen. Bei starker Winterkälte kann es nothwendig werden die Krystallisirbottiche mit schlechten Wärmeleitern zu umgeben, um so die Abkühlung zu verzögern.

Leimfett.

Unter diesem Namen kommt im Handel eine Kalkseife vor, welche während dem Leimsieden als Schaum gewonnen wird. Das Leimfett hat eine mehr oder minder gelbbraune Farbe und einen unangenehmen, zuweilen stark ammoniakalischen Geruch. Der Fett- resp. Talggehalt schwankt zwischen 40—50 Proc. Die Abscheidung der fetten Säuren resp. die Zersetzung dieser Kalkseife geschieht ganz in der oben angeführten Weise vermittelst Salzsäure. Die Läuterung beschränkt sich theils auf die Entwässerung über freiem Feuer, theils kommt das Bleichen in Anwendung, je nachdem man Seifen- oder Kerzenmaterial erzielen will.

Verwendung der resultirten fetten Säuren.

Die aus den oben angeführten Abgängen gewonnenen Körper sind keine neutralen Glycerin-Verbindungen, sondern wahre Säuren, welche auf Metalle und Metallegirungen (Kupfer, Messing) stark oxydirend einwirken. Es ist somit ihre Verwendung als Schmiermaterial, wenn man die Anwendung der schlechteren, sehr dunkel gefärbten und halb weichen Säuren als Karrenschmiere ausnimmt, für Maschinen gewiß nicht angezeigt. Dagegen können sämmtliche Producte zur Seifenbereitung verwendet werden. Selbstverständlich variirt die Qualität dieser Fabricate zwischen den ordinärsten Schmierseifen- und guten Toiletteseifen. Werden die fetten Säuren der Destillation mit oder ohne überhitzte Wasserdämpfe unterworfen, so erhält man ein ziemlich farbloses Product,

Digitized by Google

welches bei der Abkühlung eine Menge fester Fettsäuren krystallinisch abscheidet. In manchen Fällen ist die Verarbeitung in dieser Weise nutzbringend.

Zur Leuchtgasbereitung sind alle diese sauren Fette im roh en Zustande bei den geeigneten Vorsichtsmaßregeln mit Vortheil zu verwenden. Bei der dunkeln Rothgluth ergibt 1 Kubikfuß dieses Oels, welcher 60 Pfd. wiegt, circa 700 Kubikfuß eines sehr schweren Leuchtgases; dasselbe besitzt eine große Leuchtkraft.

Nachschrift.

Von welcher Bedeutung und Wichtigkeit die Ausnutzung der abgängigen Seifenwässer einer großen Stadt ist, geht beispielsweise zu Genüge aus der für die Stadt Cöln aufgestellten Berechnung hervor.

Die Stadt Cöln hat augenblicklich, exclusive der Militärbesatzung und der Fremden circa 120,000 Civileinwohner. Zur Reinigung der Leibwäsche wird hierorts fast allgemein die sogenannte schwarze oder grüne Seife, eine Oelkaliseife benutzt.

Nimmt man nun an, daß im Minimum wöchentlich per Kopf zur Reinigung der Leibwäsche durchschnittlich $^1/_2$ Pfd. Schmierseife verwendet wird, so beziffert sich der wöchentliche Verbrauch an Schmierseife für die Stadt Cöln mit 60,000 Pfd. oder 600 Centner Zollgewicht. Dieser Verbrauch bedingt auf das Jahr einen Consum von $52 \times 600 = 31{,}200$ Centner Schmierseife. Da die Schmierseife durchschnittlich 40 Proc. Oel resp. fette Säuren enthält, so repräsentirt demnach dieses jährliche Seifenquantum 12,480 Centner Oel oder fette Säuren.

Von diesem in der Schmierseife verbrauchten Oel wird meines Wissens hierorts nicht 1 Proc. wieder gewonnen.

Das ganze Quantum gelangt in der Form von abgängigem Seifenwasser entweder in die öffentlichen Canäle resp. offenen Straßenrinnen und wird schließlich dem Rheine zugeführt oder aber in Schlinggruben versenkt!

Würde man diese Fette nur zur Hälfte wiedergewinnen und berechnet man den Werth des gewonnenen Oeles resp. der fetten Säuren per 100 Pfd. zu 4 Thlr., so würde man in der Zugutemachung der Seifenwässer Cöln's jährlich 6240 Centner Oel resp. nutzbarer Fettstoffe gewinnen, deren Werth mit 24,960 Thlr. zu beziffern ist.

Bei dieser jedenfalls viel zu niedrig gegriffenen Rechnung sind die industriellen Etablissements, so wie die Garnison, die Kranken- und Gefangenhäuser und andere öffentliche Anstalten nicht mit in Betracht gezogen und es ist deßhalb zu vermuthen, daß bei einer Ausnutzung

Digitized by Google

sämmtlicher in Cöln abgängigen Seifenwässer, der Werth des resultirten Oeles sich nach Abzug aller Kosten mindestens auf 37,440 Thlr. stellen würde.

Abgesehen von diesem pecuniären Nutzen, der aus der Zugutemachung der abständigen Seifenwässer entspringt, hat die Verwerthung derselben in dieser Weise auch für die Sanitätspolizei eine hohe Bedeutung.

Bekanntlich werden die abfallenden Seifenwässer Cöln's, wie schon erwähnt, den öffentlichen Canälen ꝛc. zugeführt. Hier treten sie theils mit sauren, theils mit kalkhaltigen Abgangsflüssigkeiten zusammen, wodurch eine Zersetzung in der Weise stattfindet, daß sich die Fettsubstanz als eine rahmähnliche schmierige Substanz abscheidet, welche sehr bald ein Verschlammen der Canäle resp. ein Verstopfen der Schlinggruben im Gefolge hat. Der Schlamm der Canäle und der stagnirende Inhalt der Schlinggruben geht sehr bald in Fäulniß über. Diese aber findet nur unter einer massenhaften Entwickelung *mephitischer* Gase statt, welche die Umgegend verpesten.

Diese Fäulnißgase sind Gemische von Kohlensäure, verschiedenen Kohlenwasserstoffen, Schwefelwasserstoff ꝛc. und sind außerdem geschwängert mit den flüchtigen Zersetzungsproducten der aus dem Seifenwasser ausgeschiedenen fetten Säuren, Butter-, Valerian-, Metaceton-, Capron- und Caprylsäure ꝛc., Körper welche bekanntlich einen höchst unangenehmen Geruch besitzen und höchst nachtheilig auf die Gesundheit einwirken können.

Durch die Ausnutzung der gebrauchten Seifenwässer würde somit eine *wahre Desinfection* ausgeübt und man könnte ohne allen Nachtheil die von den fetten Säuren befreiten, alkalihaltigen, geruchlosen und fäulnißunfähigen Seifenwässer den öffentlichen Canälen resp. den Schlinggruben zuführen.

Bezüglich des Sammelns der fetten Säuren der gebrauchten Seifenwässer ist zu bemerken, daß dasselbe keine größeren Schwierigkeiten wie das Sammeln der Knochen und Lumpen bietet.

Bekanntlich werden diese für die Industrie so wichtigen Stoffe in jeder geregelten Haushaltung gesammelt und an die Lumpen- und Knochensammler verkauft, die sie den Großhändlern zuführen. Durch letztere werden sie alsdann der Industrie zurückgegeben, die sie zur Bereitung von Phosphor, Knochenleim, Dünger, Papier, Kunstwolle ꝛc. verwendet.

Auf ganz gleiche Weise kann dieses mit den Fetten der Seifenwässer geschehen. Zu dem Ende werden die gebrauchten Seifenwässer mit Kalkmilch oder Chlorcalcium so lange versetzt als noch eine Ausscheidung

Digitized by Google

eines Gerinnsels erfolgt, und alsdann in ein aufrecht stehendes Faß gegeben, welches am Boden mit einem Hahn oder Zapfen versehen ist, und auf dessen Boden sich eine Schicht grober Kieselsteine befindet die mit einem groben Tuche bedeckt sind. Nach einiger Zeit, wenn sich die gebildete Kalkseife an der Oberfläche des Faßinhaltes rahmähnlich abgeschieden hat, wird das klare Wasser durch den Hahn oder Zapfen abgelassen. Die Kalkseife bleibt im Fasse zurück.

Das Faß wird erst dann ausgeleert resp. der Inhalt zum Verkauf gebracht, wenn dasselbe mit Kalkseife gefüllt ist.

Diese Kalkseife enthält durchschnittlich 40 bis 60 Proc. fette Säuren und steht dem Werthe nach dem Leimfett gleich.

In einem hiesigen großen Gasthofe ersten Ranges beträgt beispielsweise der Verbrauch an Schmierseife wöchentlich durchschnittlich 15 Pfd. Es wird dadurch ein jährlicher Consum von $52 \times 15 = 780$ Pfd. (ungefähr $7^3/_4$ Centner Zollgewicht) repräsentirt. Nimmt man den Engrospreis der Schmierseife zu 6 Thlr. an, so entspricht dieser Consum einer jährlichen Ausgabe von 46 Thlrn. 15 Sgr. Da die Schmierseife durchschnittlich 40 Proc. fette Säuren enthält, so enthalten 780 Pfd. derselben 312 Pfd. Oel resp. fette Säuren und würden 624 Pfd. Kalkseife (bei einem durchschnittlichen Fettgehalt von 50 Proc.) ergeben, wenn kein Verlust statt hätte. Der stets statthabende Verlust läßt sich aber im Maximum zu 20 Proc. annehmen, wodurch eine Ausbeute an Kalkseife (mit 50 Proc. Fettgehalt) von beiläufig 500 Pfd. erzielt würde, die einem Werth von 10 Thlrn. gleichkommen. Cöln, im August 1867.

CXXXII.

Ueber die Niederschläge in den Weinen, von L. Pasteur.

Im Verlauf seiner weiteren Studien über die Weine hat Pasteur (Comptes rendus, t. LX p. 1109) auch die Niederschläge untersucht, welche in dem auf Flaschen gefüllten Wein sich zu bilden pflegen.

Dieselben bestehen theils aus krystallinischen Theilen, nämlich weinsauren Salzen des Kalis und Kalks, theils aus amorphen. Erstere sind in der Regel schwer, haften niemals an der Glaswand und setzen sich leicht zu Boden mit Ausnahme des nur selten, doch bisweilen in seidenglänzenden Nadeln abgeschiedenen Weinsteins. Ihr Einfluß auf die Qualität des Weines ist so gut wie Null, eben so wenig beeinträchtigen sie die Klarheit desselben wesentlich.

Digitized by Google

Die amorphen Niederschläge dagegen gehören dem Farbstoff des Weines an und zeigen sich unter dreierlei Formen:

1) in durchscheinenden gelbraunen, bisweilen violetten Blättchen;

2) in rothbraunen oder violetten, dicht an einander liegenden Granulationen;

3) in Körnern von solcher Regelmäßigkeit, daß man sie für Zellen zu halten geneigt ist.

Alle drei Arten sind oft vereint und haften so fest an der Glaswand, daß man den Wein ganz klar abziehen kann. Sie beeinträchtigen daher die Klarheit nicht, und wenn auch der Wein in Folge ihrer Bildung etwas an Farbe verliert, so verbessert er sich doch dadurch an Güte. Es wäre sehr wünschenswerth und steht nach Pasteur's neuer Methode auch in Aussicht, daß man diese Niederschläge schon auf dem Faß hervorrufen kann.

Die Ursache für die Entstehung der weinsauren Niederschläge liegt theils in Temperaturveränderungen, theils in Modificationen der Zusammensetzung. Die amorphen dagegen verdanken ihre Bildung der Einwirkung des Sauerstoffs. Dieß letztere hat Pasteur durch Versuche erhärtet, in denen er verschiedene Weine ohne oder mit Luft in Röhren einschmolz, vorausgesetzt, daß sie von Ferment oder dessen Keimen frei waren. Die Röhren ohne Luft enthielten nie einen Niederschlag, die mit Luft stets und zwar entsprechend der Menge der letzteren und der gleichzeitigen Einwirkung des Lichtes, aber auch im Dunkeln bilden sie sich, wiewohl langsam. Der Zutritt der Luft in die Tonnen oder Flaschen, die mit Wein gefüllt sind, geschieht entweder durch die Poren des Holzes oder durch die Pfropfen oder beim Umfüllen.

Bei dieser Farbstoffabscheidung blaßt die Farbe des Weines ab und er bekommt einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack, wie der gekochte oder auf Reisen gewesene. Pasteur erklärt sich die schnellere und stärkere Veränderung des weit über's Meer transportirten Weines aus der stärkeren Berührung mit Sauerstoff in Folge des Durchschüttelns im Faß, wobei häufige schroffe Wechsel des inneren Druckes stattfinden und darum schneller Austausch des Stickstoffs und der Kohlensäure gegen Luft. In Flaschen müßte sich also der Wein unversehrter erhalten. Weine, die auf 60 — 70° C. erhitzt wurden, setzen nichts ab und nehmen nicht den Geschmack des gekochten an.

Eine dritte Art Niederschlag, und zwar die gefährlichste, besteht aus kryptogamischen Vegetationen, welche alle jene früher beschriebenen Krankheiten [126]

[126] Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 216.

Digitized by Google

hervorrufen. Diese Ausscheidungen haften nicht an der Gefäßwand, wenn sie nicht von den vorher beschriebenen überlagert sind, sondern sie verursachen bei der geringsten Bewegung des Gefäßes eine Trübung von beträchtlichem Umfang, da sie außerordentlich leicht sind. Sie sind gefährlich, sowohl wegen der chemischen Zersetzung, die sie hervorrufen, als wegen der Neubildung gewisser Substanzen, und der Schade, den sie veranlassen können, ist unberechenbar. Die meisten Weine sind von ihnen behaftet und sie sind die indirecte Ursache von den hohen Preisen feiner Weine. In einer früheren Mittheilung hat Pasteur Mittel angegeben sich gegen den Nachtheil dieser Fermente zu schützen.[127] (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1867, Bd. XII S. 29.)

CXXXII.

Untersuchungen über die Weinbereitung; von Michel Perret.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1041; Mai 1867.

Füllt man einen Bottich mit Trauben, so bilden sich in Folge der Gährung bald zwei Schichten, eine flüssige, untere, und eine halbfeste, obere, der sogen. Hut (chapeau); letztere besteht aus den Kämmen, den Schalen, den Kernen und aus den unverletzt gebliebenen Beeren.

Meinen Beobachtungen zufolge weichen während der Gährung die beiden Schichten in ihrer Temperatur leicht um 15° C. von einander ab, und stets ist die obere Schicht die wärmste, woraus ich schloß, daß die in beiden Schichten stattfindende Gährung sowohl in Bezug auf ihre Dauer, als auf die Natur der erzeugten Producte sehr verschiedener Art seyn müsse. Die Analyse bestätigte diesen Schluß. Im „Hute" verläuft der Gährungsproceß weit rascher, der durch denselben gebildete Wein ist weit stärker gefärbt, die Essigbildung tritt schneller ein und die Menge des Alkohols ist in einem gegebenen Zeitpunkt größer.

Demnach müßte man zur Vermeidung der Nachtheile einer solchen Sachlage, der Theorie nach, den Bottich auf zwei Male abziehen, d. h. zuerst den „Hut" wegnehmen, denselben auspressen, den dabei erhaltenen Wein abfassen und den Wein der unteren Schicht erst später abziehen; oder aber man müßte den gesammten Inhalt des Bottichs fortwährend durcheinander arbeiten.

---

[127] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 475. Man braucht nämlich den Wein nur einige Minuten lang auf 60 bis 70° C. zu erhitzen, um ihm eine außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen alle Krankheiten zu ertheilen, denen er sonst unterworfen ist.

Digitized by Google

Auf das Unpraktische dieser beiden Methoden, ja auf die Nachtheile, welche sie in ihrem Gefolge haben würden, brauchen wir wohl nicht besonders aufmerksam zu machen. Ich kam auf das folgende Verfahren, welches mir auch vollständig gelungen ist.

Ich benutze die gewöhnlichen Kufen oder Bottiche, theile dieselben aber durch bewegliche, etwa 36 Centimet. von einander abstehende, horizontal liegende Hürden von Flechtwerk in mehrere Abtheilungen. Zum Füllen des Bottichs werden diese Hürden herausgenommen; dann fülle ich die erste Abtheilung, lege die erste Hürde ein, fülle dann die zweite Abtheilung, lege die zweite Hürde ein, und fahre so fort bis zur vorletzten Abtheilung, welche ich leer lasse, damit für die später aufsteigende Flüssigkeit Raum bleibt. Unter diesen Umständen findet in Folge der Gährung allerdings gleichfalls eine Neigung zur Hutbildung statt; diese wird aber durch die Hürden verhindert, und der gesammte Inhalt des Bottichs bleibt in demselben so gleichmäßig vertheilt, daß das Thermometer während des ganzen Processes an jeder Stelle dieselbe Temperatur angibt. Der ganze Verlauf wird daher ein regelmäßiger, die Essigbildung verschwindet, der Wein zeigt sich gleichmäßig gefärbt; merkwürdiger Weise dauert aber die Operation kaum drei Fünftel der gewöhnlichen Zeit, und in Folge dessen reducirt sich die Endosmose des Alkohols durch die festen Theile auf die Hälfte, so daß der Alkoholgehalt des Weines um ein Zehntheil größer ist als er unter den gewöhnlichen Umständen ausfallen würde. — Dieses so einfache Verfahren befolge ich mit bestem Erfolge bereits seit drei Jahren.

Nachtrag.

Zu der vorstehenden Mittheilung macht Maumené (Comptes rendus, t. LXIV p. 1100) die Bemerkung, daß das Perret'sche Verfahren keineswegs neu sey, indem er dasselbe bereits vor neun Jahren in seinen Indications théoriques et pratiques sur le travail du vin etc. (§. 331) angegeben habe.

In einem an die Akademie gerichteten Schreiben bemerkt C. Forthomme über den fraglichen Gegenstand Folgendes (Comptes rendus, t. LXIV p. 1203; Juni 1867):

„In der Sitzung vom 20. Mai d. J. machte Perret Mittheilungen über ein neues Verfahren zur Weinbereitung, welches, wie längst bekannt, bemerkenswerthe Resultate gibt, und das man für ganz neu halten könnte. In der Sitzung vom 27. Mai richtete Maumené an die Akademie eine Reclamation, in der er sagt, daß er die Idee, die Trestern (den „Hut") unter dem Niveau der Flüssigkeit zurückzuhalten, was die

Digitized by Google

Grundlage des Perret'schen Verfahrens bildet, bereits in einem im Jahre 1858 erschienenen Werke angegeben habe.

Meiner Ansicht nach läßt sich bei einem derartigen Gegenstande irgend eine Priorität schwerlich in Anspruch nehmen. Die in Rede stehende Methode ist älter als man glaubt. Das einzige Verdienst besteht darin, ihr eine möglichst ausgedehnte Verbreitung zu verschaffen. Dieß hat mein Schwiegervater Henrion-Barbesant in unserer Gegend während seiner langen Laufbahn unablässig gethan. Am 6. September 1857, also noch vor dem Erscheinen von Maumené's Werk, hielt Henrion, durch eine lange Erfahrung von der Zweckmäßigkeit der Gährung in geschlossenen Gefäßen mit doppeltem, oben aus Latten gebildetem Boden, überzeugt, in der Société centrale d'agriculture zu Nancy, in welcher er Vorsitzender des Ausschusses für Oenologie war, einen Vortrag über die Weinbereitung, in welchem er sowohl das Perret'sche, als das Maumené'sche Verfahren, welche identisch sind, ausführlich erklärte; Abweichungen finden sich nur in Nebensachen, in der Anordnung der Kufen oder deren Hürden. Seinem gedruckten Vortrage ist eine vergleichende Tabelle über den Alkoholgehalt der auf diese Weise bereiteten Weine beigegeben, welche bis zum Jahre 1842 zurückreichen.

Hinsichtlich der Geschichte einer ausgezeichneten Methode, welche sehr bald eine weitere Verbreitung finden wird, glaubte ich der Akademie diese Mittheilung machen zu müssen."

Die vorstehenden Bemerkungen veranlaßten Maumené zu der nachstehenden Erwiederung (Comptes rendus, t. LXIV p. 1255; Juni 1867):

„Die Idee, den „Hut" unter dem Niveau der Flüssigkeit in den Gährbottichen zurückzuhalten, erscheint sehr einfach. Betrachtet man aber die Sache näher, so findet man keine Spur von der praktischen Verwerthung dieser Idee vor unserer Zeit. Nach Forthomme's Bemerkung ist Henrion-Barbesant nur einer von den ersten Verbreitern dieses Gedankens und seiner praktischen Verwerthung.

Es ist der Akademie bekannt, daß ungeachtet der Bemühungen Henrion's und anderer Männer das Verfahren, den „Hut" in der Flüssigkeit zurückzuhalten, noch so wenig verbreitet ist, daß Niemand von demselben redet oder es anwendet, außer etwa in Nancy und dessen Umgegend.

De Vergnette-Lamotte spricht zwar von diesem Verfahren in seinem ganz neuen Werke „le Vin," allein offenbar ist die Methode für diesen gelehrten Oenologen keineswegs eine alte, denn er bemerkt in

Digitized by Google

seinem Buche: „wäre es nun nicht möglich, daß dieser Wein in Folge der Einwirkung der Luft Veränderungen erleidet?“

Ebenso wenig war das Verfahren der Jury der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris bekannt, denn von derselben wurden aus Billancourt zugelassen: 1) eine Kufe mit rostförmigem Deckel, eingesendet vom Vicomte Camille de Saint-Trivier; 2) eine Kufe mit Scheidewänden im Inneren, eingesendet von Michel Perret (zur praktischen Verwerthung der Idee, deren Priorität ich für mich beanspruche).

Die Gedanken, welche der Einrichtung dieser beiden Kufen zu Grunde liegen, dürfen nicht mit einander verwechselt werden. Es ist nicht dieselbe Sache, die Trestern mittelst eines einzigen Gitters zurückzuhalten, gegen welches sie mit ihrer ganzen Masse drücken, oder sie (wie ich zuerst angegeben habe) unter vier, fünf, sechs Gitter zu vertheilen. Bei Anwendung eines einzigen Gitters hat man noch mit einem großen Theile der Uebelstände zu kämpfen, welche ohne dessen Anwendung auftreten. Sehr häufig steigen die Trestern rasch in die Höhe und gähren fast nur über der unteren Flüssigkeit, wie wenn sich noch ein Hut bildete. Weder die Temperatur, noch die Farbe vertheilt sich gleichmäßig; es ist dazu noch das Durcheinanderrühren des Ganzen nöthig. Bei dieser Einrichtung wird nur die Einwirkung der Luft auf die Trestern vermieden, was allerdings von Nutzen ist.

Der Vortheil ist aber weit größer, wenn man die Trestern so vertheilt, daß sie gezwungen sind in der Masse gleichförmig verbreitet zu bleiben; dann verschwinden alle Uebelstände. Die Gährung einer gesunden Lese stellt sich dann stets regelmäßig ein und verlauft regelmäßig; Alkoholgehalt und Färbung erreichen ihr Maximum rasch und der zum Abziehen günstigste Zeitpunkt läßt sich deutlich erkennen; kurz, die ganze Arbeit wird sehr erleichtert und erlangt einen hohen Grad von Sicherheit. Dieß hat Perret ebenso gut erkannt wie ich.

Schließlich mache ich die Akademie auf eine besondere Methode zur Conservirung der Weine (und selbstverständlich aller gegohrenen Flüssigkeiten) aufmerksam. Ich habe zuerst das Abziehen der Weine auf Fässer, welche mit Kohlensäure gefüllt sind, empfohlen und zur praktischen Ausführung dieser Arbeit die Vorschriften angegeben.“

Digitized by Google

Miscellen.

Walzwerkmaschinen ohne Schwungrad.

Unter den Hüttenleuten findet man die Meinung verbreitet, schreibt ein Berichterstatter in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure," daß zu einer Walzenstraße und namentlich zum Blechwalzen ein sehr großes Schwungrad an der Maschine erforderlich sey; besonders in England sieht man diese Walzen mit sehr schweren Schwungrädern versehen.

Neuere Versuche haben hinlänglich bewiesen, daß so schwere Schwungräder nicht allein nicht erforderlich, sondern sogar in doppelter Hinsicht schädlich sind. Erstens absorbirt ein Schwungrad bedeutende Kraft, welche sich im Verhältniß seines Gewichtes steigert, und zweitens ist es das Schwungrad, welches die große Kosten verursachenden Brüche an Walzen, Kuppelungen, Spindeln u. s. w. herbeiführt.

Beim Bau des neuen Blechwalzwerkes, welches Borsig in Biskupitz in Oberschlesien errichten läßt, war die Frage aufgeworfen, welches die beste Einrichtung zum Vor- und Rückwärtswalzen sey, und man kam zu dem Schlusse, daß es am besten seyn müsse, ohne Anwendung von Zahnrädern die Dampfmaschine selbst umzusteuern. Um sich hierüber Gewißheit zu verschaffen, nahm man von einer Zwillingsmaschine in Moabit, welche ein Bandagenwalzwerk treibt, das Schwungrad ab. Nachdem darauf durch Gegengewichte auf der Welle die Kurbel und Bleuelstangen gehörig contrebalancirt waren, ergab sich folgendes Resultat: die Maschine arbeitete bei constantem Drucke auf den Stahlreifen gleichmäßig und ruhig; man konnte den Gang bis auf 25 Umdrehungen verlangsamen, wohingegen mit dem Schwungrade 35 bis 40 gebraucht wurden. Der Dampfverbrauch war geringer, denn die Abnahme der Kesselspannung betrug jetzt beim Auswalzen eines Reifens nur 2 Pfund, hingegen früher 6 bis 7 Pfund. Es konnte daher nicht fehlen, daß sich eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial ergab.

Hoffentlich wird dieser Fortschritt in Zukunft bei allen Walzwerken benutzt und damit der große Uebelstand des Brechens der Walzen ꝛc. und des Kraftverlustes durch die Schwungräder beseitigt werden.

Versuche mit den neuen Systemen von Hinterladungsgewehren.

Bei den seit Monaten auf der Schießschule zu Spandau unausgesetzt fortgeführten Versuchen mit den zahlreichen seit vorigem Jahr erfundenen und fertiggestellten neuen Hinterladungs-Systemen hat sich bisher allein das amerikanische Peabody-Gewehr (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 278) als dem preußischen Zündnadelgewehr ebenbürtig und sogar in mehreren Beziehungen überlegen bewiesen. Mit dem französischen Chassepot-Gewehr (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 50) ist dieß dagegen nicht entfernt der Fall gewesen. Dasselbe besitzt zwar eine Ladegeschwindigkeit von nur 3 Secunden gegen $3\frac{1}{2}$ Secunden, welche das Zündnadelgewehr hierzu erfordert, allein dieser einzige Vorzug, wie noch einige geringere Vortheile, wird durch die häufigen Versager mehr als aufgewogen, welchen diese Waffe wegen ihres difficilen und complicirten Mechanismus ausgesetzt ist (auf je 34 Schuß bei dem einen Versuch z. B. bei dem einen dazu benutzten Gewehr 12, bei dem anderen 14 Versager). Aus derselben Ursache vermag auch der Ersatz unbrauchbar gewordener Theile nicht unmittelbar mit der Hand, sondern nur durch Anwendung von Werkzeugen zu erfolgen, und endlich besitzt das Gewehr eine so bedeutende Seitenabweichung der Geschosse, daß es auf weitere Entfernungen kaum noch einen sicheren Schuß gestattet. Die Tragweite wird für dasselbe als genau die nämliche wie bei dem Zündnadelgewehr angegeben. (Kreuzzeitung, 27. August 1867.)

Digitized by Google

Ueber Verkupferung des Eisens und Stahls, ohne Mitanwendung einer Volta'schen Batterie; von Dr. N. Gräger.

Von den vielen zu dem genannten Zwecke empfohlenen und zum Theil von mir versuchten Methoden hat mir keine befriedigendere Resultate geliefert als die folgende: Man bestreicht mittelst eines Pinsels den blank geputzten (geschliffenen oder polirten) Gegenstand mit einer Auflösung von Zinnchlorür (sogenanntem Zinnsalz), und unmittelbar darauf mittelst eines zweiten Pinsels mit einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak. Die Zinnchlorürlösung bereitet man sich, indem man 1 Theil krystallisirtes Zinnchlorür in 2 Theilen destillirtem Wasser, welches man mit 2 Theilen gewöhnlicher käuflicher Salzsäure versetzt hatte, auflöst; und die Kupfersolution, indem man 1 Theil Kupfervitriol in 16 Theilen Wasser löst und dazu in kleinen Antheilen so lang Aetzammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist) unter Umrühren fügt, bis das im Anfange dadurch sich ausscheidende blaßblaue basische Salz sich zu einer klaren dunkelblauen Flüssigkeit wieder aufgelöst hat. [128]

Die Fällung des Kupfers auf dem Eisen findet nach der angegebenen Weise sofort statt und beide Metalle haften so innig aneinander, daß man die verkupferte Fläche mit Kreide abreiben und dann poliren kann, ohne befürchten zu müssen, daß die Kupferschicht sich ablöst. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 17.)

Empfindliches Reagens auf Salpetersäure; von C. D. Braun.

Ein solches ist das schwefelsaure Anilin; es ist in der That überraschend, welch' geringe Spuren von Salpetersäure nach folgendem Verfahren nachgewiesen werden können.

In ein Uhrglas gieße man etwa 1 Kubikcentimeter reine concentrirte Schwefelsäure (1,84 spec. Gewicht), und setze dann tropfenweise $1/2$ Kubikcentimeter schwefelsaure Anilinlösung hinzu, die man durch Auflösen von 10 Tropfen käuflichem Anilin in 50 Kubikcentimeter verdünnter Schwefelsäure (1 : 6) bereitet. Mit der auf Salpetersäure zu prüfenden Flüssigkeit benetzt man nun einen Glasstab und fährt mit diesem kreisförmig am Rande durch die Probemischung. Bläst man nun einige Mal über die Flüssigkeit, damit sich diese langsam mischt, so erscheinen, wenn Spuren von Salpetersäure anwesend sind, intensiv incarnatrothe Kreisbogen oder Striche und allmählich erscheint die ganze Flüssigkeit rosenroth. Nimmt man etwas mehr Salpetersäure, ebenfalls noch Spuren so erscheint die Flüssigkeit carminfarben und wird endlich durch Zusatz von 1 Tropfen sehr verdünnter Salpetersäure tief roth und allmählich schmutzig braunroth gefärbt. Noch mehr Salpetersäure bringt eine tief braungelbe schmutzige Färbung hervor.

Auf die einfachste Weise gelingt es mittelst dieses Verfahrens die in der sogenannten englischen Schwefelsäure des Handels vorkommenden geringen Mengen von Salpetersäure zu entdecken. In gewöhnlichen Brunnenwässern habe ich dieselbe ebenfalls leicht aufgefunden, und ebenso wird dieß in dem Regenwasser nach einem Gewitter der Fall seyn, welches nach den Beobachtungen Liebig's stets salpetersäurehaltig ist.

Diese Reaction gibt außer der Salpetersäure auch die salpetrige Säure; diese Methode leidet daher mit fast allen übrigen Reactionen auf Salpetersäure an gleichem Uebelstande. Ob aber gleichzeitig salpetrige Säure anwesend ist, läßt sich, wenn nur Spuren zugegen sind, am besten mit durch Schwefelsäure angesäuertem Jodkalium-Stärkekleister erkennen. (Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrgang 1867, S. 71.)

---

[128] Nach Prof. Böttger's Beobachtung lassen sich Zinkbleche in obiger Kupfersolution ebenfalls und zwar ohne vorherige Behandlung mit Zinnsolution, durch bloßes Eintauchen schön und dauerhaft verkupfern.

Digitized by Google

Ueber Erzeugung baum- und strauchartiger Metallsalz-Vegetationen; von Prof. Böttger.

Bei Fortsetzung meiner Versuche über Glauber's sogenannten „Eisenbaum," auf den ich vor einer langen Reihe von Jahren die Aufmerksamkeit meiner Collegen zuerst gelenkt [129], gelangte ich zu einigen recht auffallenden Resultaten, die ich in einer der Samstagsversammlungen unseres physikalischen Vereins seiner Zeit ausführlich zur Sprache gebracht und worüber denn auch schon einige Andeutungen durch Andere in die Oeffentlichkeit gelangt seyn mögen, die ich hier etwas eingehender zu besprechen mir vorgenommen. Wirft man, meinen Beobachtungen zufolge, in ein etwas hohes und nicht zu schmales cylinderförmiges, mit einer Natronwasserglaslösung von 22° Baumé angefülltes Glas mit flachem Boden, kleine linsen- bis erbsengroße Fragmente verschiedener in Wasser löslicher Salze, so gewahrt man in ganz kurzer Zeit (oft schon unmittelbar gleich nach dem Eintragen dieser Fragmente in die genannte Lösung) merkwürdig gestaltete und mannichfach gefärbte baum- und strauchartige Gebilde langsam vom Boden des Glasgefäßes (meistens bis zum Niveau der Flüssigkeit) emporwachsen, so daß schließlich, etwa nach Verlauf von einigen Stunden, das Ganze einem Urwalde en miniature gleicht. Der Kenner sieht auf den ersten Blick, daß hier bei dem Zusammentreffen von kieselsaurem Natron (Wasserglaslösung) mit in Wasser löslichen Metallsalzen, eine gegenseitige Zerlegung vor sich geht, daß sich unlösliche kieselsaure Verbindungen bilden, welche Partikelchen für Partikelchen, durch eine gleichzeitig sich zu erkennen gebende schwache Gasentwickelung (in Folge eines nie fehlenden geringen Gehaltes an kohlensaurem Natron im Wasserglase) aus der Flüssigkeit emporgehoben, schließlich zu jenen merkwürdig gestalteten Gebilden heranwachsen. Die geeignetsten Salze zur Erzeugung dieser Metallsalz-Vegetationen sind: das krystallisirte Eisenchlorür, Eisenchlorid, Kobaltchlorür, salpetersaures Uranoxyd, schwefelsaures Manganoxydul, salpetersaures Kupferoxyd und Kupferchlorid. Wirft man von diesen Salzen kleine Fragmente gleichzeitig oder nacheinander in die erwähnte Wasserglaslösung, so erhält man Silicat-Gebilde in auffallendster Gestalt und in den prachtvollsten Farben. Wenn man dieselben vor Erschütterung schützt, so lassen sie sich unbegrenzt lange in ihrer ursprünglichen Gestalt und Farbe aufbewahren. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. für 1865—1866.)

Ueber künstliche Darstellung der Benzoesäure; von Dr. Rud. Wagner.

Die Darstellung der Benzoesäure aus Naphtalin [130] ist, wie die Pariser Industrie-Ausstellung lehrt, in ein neues Stadium getreten. Während bisher das Naphtalin durch Salpetersäure in Phtalsäure und letztere durch Entziehen von Kohlensäure durch Erhitzen mit überschüssigem Kalk in Benzoesäure übergeführt wurde, soll man in der Fabrik von John Casthelaz (rue Sainte-Croix de la Bretonnerie 19) in Paris folgendem, von Laurent herrührenden Verfahren den Vorzug geben:

1) das Naphtalin wird in die A-Modification des Naphtalinbichlorürs übergeführt;

2) das Naphtalinbichlorür wird durch Oxydation in Phtalsäure umgewandelt und letztere in phtalsaures Ammoniak übergeführt;

3) durch Destillation des phtalsauren Ammoniaks wird Phtalimid dargestellt;

4) das Phtalimid geht durch Destillation mit zu Pulver gelöschtem Kalk in Benzonitril über:

$$\underbrace{C^{16}H^5NO^4}_{\text{Phtalimid}} + 2\,CaO = \underbrace{C^{14}H^5N}_{\text{Benzonitril}} + 2\,CaO,\,CO^2.$$

---

[129] Man vergl. meine „Beiträge zur Physik und Chemie," Heft 1 S. 1.

[130] Ueber die künstliche Darstellung der Benzoesäure (mittelst der nach Depouilly's Verfahren bereiteten Phtalsäure (polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 61) sehe man Wagner's Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 455.

Digitized by Google

5) Durch Kochen mit Aetznatronlauge wird das Benzonitril unter Ammoniakentwickelung in benzoesaures Natron übergeführt, aus dessen Lösung durch Salzsäure die Benzoesäure gefällt wird.

Ueber die finanzielle Seite dieses Verfahrens, welche zu gerechten Bedenken Veranlassung gibt, konnte ich nichts erfahren.

In Classe 44 (Katalognummer 205) war von J. Casthelaz etwa 1 Kilogr. von Benzoesäure aus Naphtalin ausgestellt. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1867 S. 329.)

Schutz der Frauenkleider gegen Verbrennung.

Die traurigen Vorfälle, welche in letzter Zeit die schon so oft beklagte Feuerempfänglichkeit der weiblichen Kleiderstoffe neuerdings wieder zum Gegenstande allgemeinen Nachdenkens gemacht haben, wurden begreiflicherweise Anlaß, daß in vielen chemischen Laboratorien Versuche zur Herstellung von „feuersicheren" Stoffen für die Frauenkleidung gemacht wurden. Es ist wohl an und für sich nicht so schwer, Gewebe durch Präparirung mit verschiedenen Stoffen minder entzündlich (um nicht zu sagen „unverbrennlich") zu machen; aber um einer solchen Zubereitung (Appretur) allgemeine Verbreitung zu sichern, muß sie möglichst einfach, wohlfeil und Jedermann leicht zugänglich seyn. [31] Nun veröffentlichte der Hüttenchemiker Bergrath Patera in der „Neuen freien Presse" ein sehr einfaches Verfahren, durch einen mit Salmiak und Gypsbrei versetzten Stärkekleister Unterrocksstoffe, sowie leichtere Gewebe, z. B. Tülle, bei der gewöhnlichen Operation des Wäsche-Steifens so zu präpariren, daß sie von der Flamme eines Zündhölzchens wohl entzündet, aber nicht in Flamme gesetzt werden können und ein Stück oder ein Streifen des Stoffes verglimmt, ohne den Brand weiter zu verbreiten. Wir haben mehrere Stücke solcher nach Patera's Anleitung von einer gewöhnlichen Wäscherin präparirter Stoffe selbst angebrannt und das rasche Verlöschen eines glimmenden Stückchens mitten auf dem Stoffe oder vom Rande aufwärts beobachtet. Es wäre immer schon viel werth, wenn das Unglück, welches ein Funke anrichten kann, solchergestalt auf einen höchstens handbreiten Brandfleck localisirt werden könnte. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.)

Ziegler's Surrogat für thierische Kohle.

Ein Surrogat für thierische Kohle stellt Ernst Ziegler, Oekonom in Heilbronn, nach einem ihm in Bayern patentirten Verfahren durch eine derartige Vermischung von reinem Thon und Kohle dar, daß der Thon die Kohle einer feinen mechanischen Vertheilung unterwirft und beim Brennen ihre Verdichtung verhütet, während er dem Ganzen zugleich eine gewisse Festigkeit verleiht. Als kohlegebende Substanz können alle organischen Körper dienen, welche beim Glühen in verschlossenen Gefäßen reinen Kohlenstoff liefern und zugleich flüssig sind oder aufgelöst werden können, z. B. Leim, Fette, Oele, Gummi, Harze ꝛc., am vortheilhaftesten aber Steinkohlen- oder Holztheer. Der Thon wird je nach seiner Fettigkeit mit dem dritten bis fünften Theile seines Volumens Theer unter Zusatz von Wasser möglichst innig gemengt, bis das Ganze eine durchaus gleichförmige plastische Masse von brauner Farbe darstellt; bei stärkerem Theerzusatz erhält man eine etwas wirksamere, bei geringerem eine etwas dauerhaftere Substanz. Die ganz gleichmäßig gemischte Masse wird in kleine Stücke, z. B. in hohle Cylinder von 4 bis 5 Zoll Länge und 1 Zoll Durchmesser, geformt, und dabei zugleich etwas zusammengepreßt, um die Festigkeit des Productes zu erhöhen; die

[31] Auf Veranlassung der Königin von England haben die Chemiker Versmann und Oppenheim schon im Jahre 1859 ausführliche Versuche angestellt, um zu ermitteln welche Substanzen am geeignetsten seyen, baumwollene und leinene Stoffe vor Entflammung zu schützen. Die Methode, welche seitdem zu diesem Zweck in englischen Manufacturen von gewebten Stoffen (Muslins, Tarlatans ꝛc.) angewandt wird, sowie die Methode, welche in englischen Manufacturen und Wäschereien für Fabricate angewandt wird, welche (wie fertige Kleider ꝛc.) gebügelt werden müssen, wurden im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 467 mitgetheilt. A. d. Red.

Digitized by Google

Stücke dürfen nicht zu dick seyn, nur etwa 2 — 4 Linien, um bei dem nachherigen Verkohlen einer gleichmäßigen Hitze ausgesetzt werden zu können. Nach vollständiger Trocknung findet die Verkohlung ganz nach Art der Knochen-Verkohlung in Töpfen oder Röhren unter möglichstem Luftabschluß statt, wobei in Bezug auf das Brennen noch größere Vorsicht als bei der Knochenkohle nöthig ist. Die erhaltene Kohle wird wie gewöhnlich zerkleinert und gesiebt. Verwendet man Blut statt Theer, so muß die fertige Kohle vor der Verwendung zur Entfernung des Eisens mit Wasser und Salzsäure behandelt werden. Die auf die eine oder andere Art erhaltene Kohlensubstanz, die der Knochenkohle sehr ähnlich ist, etwa gleiches specifisches Gewicht, schwarze sammetartige Farbe und gleichmäßig fein poröses Gefüge hat, wird zur Entfernung des anhängenden feinen Staubes mit Wasser tüchtig ausgewaschen; sie besitzt ein gleiches, theilweise sogar stärkeres Entfärbungsvermögen wie Knochenkohle und kann auch ganz wie letztere durch Wiederbelebung wieder brauchbar gemacht werden.

Eine noch wirksamere Kohle als die angegebene erhält man, wenn man dem Theer oder Blut vor der Mischung mit dem Thone 10 bis 20 Proc. seines Gewichtes in Wasser aufgelöstes Kochsalz, Potasche oder Soda beimengt und im Uebrigen ganz wie gewöhnlich verfährt. Nach dem Brennen und Mahlen werden diese Substanzen mit Wasser wieder aus der Kohle extrahirt und dadurch die Porosität sehr vermehrt; solche Kohle lieferte ausgezeichnete Resultate, nur zeigte sie eine etwas geringere Festigkeit als die andere.

Die auf die beschriebene Weise dargestellten Surrogate haben der Knochenkohle gegenüber den Vortheil einer bedeutend größeren Billigkeit, — nach Ziegler's Angaben können sie zu weniger als 2 fl. per Centner dargestellt werden, — sowie den einer größeren Gleichförmigkeit und damit einer größeren Wirkungsfähigkeit. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1867 S. 142.)

Entfernung des unangenehmen Geruches von Petroleum und Solaröl.

Um den unangenehmen Geruch der genannten Oele zu entfernen, empfiehlt Prof. Rud. Wagner, dieselben mit Natronplumbat (einer Lösung von Bleioxyd in Aetznatron) zu behandeln. (Jahresbericht der chemischen Technologie für 1866, S. 676.)

Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Nassau.

Hierüber haben wir in diesem Bande des polytechn. Journals S. 289 einen Bericht von Dr. Grüneberg mitgetheilt, zu dessen Vervollständigung wir die Analysen nachfolgen lassen, welche im Auftrage des königl. preußischen Ministers für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten von Prof. Dr. Eichhorn ausgeführt wurden.

Die untersuchten Stücke waren:

1) Phosphorit von Staffel, gelblich weiß.
2) „ „ Dehrn, gelbbraun.
3) „ „ Staffel, gelbbraun.

Nr. 1 wurde von O. Weile, Nr. 2 und 3 von Dr. Eichhorn analysirt.

An Phosphorsäure sind gefunden worden in 100 Theilen des Minerals:

1.	2.	3.
33,14.	35,63.	37,45.

(Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 36.)

Zu- und Abnahme des Stärkegehaltes in den Kartoffeln.

Untersucht man genauer den Stärkegehalt der Kartoffeln, so findet man, daß in denselben, wenn auch schon die Knolle aus der Erde genommen und vom Kraute getrennt worden ist, unaufhörlich bis in den Winter hinein der Gehalt an Amylum zunimmt, so daß zur Stärkebereitung die Kartoffeln mit Vortheil erst im December oder Januar verwendet werden können. Es ist nach angestellten Versuchen das Verhältniß des Stärkegehaltes in einer frischen, dem Boden erst entnommenen reifen Kar-

Digitized by Google

toffel und einer bis zum Januar aufbewahrten, wie 10 : 17. Erst im Frühjahr, wenn die Keimkraft erwacht, bemerkt man eine Abnahme des Stärkegehaltes in der Kartoffel.

Verfolgen wir genau den Keimungsproceß der Kartoffeln, so bemerken wir, daß dieselben zuerst anfangen schleimig zu werden. Nach Verlauf von einigen Tagen nehmen die Kartoffeln einen süßen Geschmack an; das aus der Stärke während des Keimungsprocesses sich gebildet habende Dextrin macht die Kartoffel schleimig; der aus dem Dextrin sich bildende Zucker bedingt den süßen Geschmack. In der Erde schreitet dieser Umwandlungsproceß noch weiter fort, die Kartoffel wird immer weicher und wässeriger und wenn alle Stärke, resp. Zucker, zum Wachsthum der jungen Pflanzen verbraucht ist, tritt als Fortsetzung der Verwesungsproceß ein, dessen Producte, Kohlensäure, Wasser und Ammoniak als Nahrungsmittel für die schon etwas ältere Pflanze angesehen werden müssen. (Schneider's Berichte.)

Das englische System der Zurichtung der Kalbfelle.

Nachdem die gegerbten Felle aus der Grube aufgezogen worden, läßt man dieselben aufhängen und etwas abtrocknen, um sie zu krispeln; dieß geschieht mit einem Armkrispelholz (marguerite), das bei dieser Behandlung die erste Rolle spielt, weil die Arbeit damit anfängt und man das Vergnügen hat, sie rollen zu hören; wenn die in den Fellen befindlichen Adern und Gruben gut ausgezogen werden, kann man überhaupt später auf eine schöne Narbe Anspruch machen; sodann ist es auch nöthig, die Falten aus den Klauen und Bordagen zu entfernen, um das Windmachen und Falzen zu erleichtern, da die Felle alle nach dem Krispeln ausgefalzt werden. — Nach dem Falzen werden die Felle 10 — 12 Stück in eine Kufe oder Walkfaß gethan und so lange gewalkt, bis sie gut weich sind, und die darin enthaltene Säure ziemlich heraus ist, dann wird ein Fell nach dem anderen auf der Aasseite mit einem Reckeisen gut ausgereckt und mit einer Wurzelbürste, abgewaschen, um die daran hängenden kleinen Lohkörner und Falzspäne zu entfernen, und dann in eine zweite Kufe mit reinem Wasser geworfen. Nun kommt das Auswaschen mit dem Auswaschsteine (querce), wo die Felle so lange gequerst und gewaschen werden, bis das Fell flach auf der Tafel liegt, und keine Adern und Falten mehr darauf sichtbar sind und das Wasser beim Aussetzen klar herausfließt; dann werden sie noch einmal gut ausgesetzt und auf der Narbenseite mit etwas Talg und hellem Thran geschmiert. So kann man nun die Felle einige Tage liegen lassen bevor man sie in's Fett macht; beim Einschmieren muß man jedoch die Felle nochmals gut auf der Aasseite ausrecken, damit sie die Façon, die man ihnen beim Windmachen gegeben hat, nicht verlieren. Das Fett, das aus einer Mischung von Degras und Talg besteht, wird kalt und mit einer Bürste aufgetragen; Bergerthran wird bei dieser Fabrication nie angewendet, weil, wie die Erfahrung lehrt, derselbe bei längerem Lagern oder bei längerem Transport in heiße Länder die Felle erhitzt und ausschlägt, und dieselben sehr unansehnlich und hart machen würde. Wenn nun die Felle getrocknet sind, was durch Aufhängen an Stöcken geschieht, so werden sie zusammengelegt und an einem kühlen Orte auf einen Haufen gesetzt, damit sich das Fett darin egalisirt und dieselben etwas Feuchtigkeit anziehen, so daß sie sich beim Blanchiren etwas zarter schneiden, da die Waare beim Blanchiren nicht angefeuchtet wird. Wenn nun die Felle auf der Aas- und Narbenseite degraissirt sind, so werden sie in die Länge vorblanchirt (tirer de long), wobei man die Klauen und den Kopf gleich fertig blanchirt und beim Nachblanchiren (traverser) noch einen leichten Span aus dem Kerne nimmt, um die Adern ꝛc. zu entfernen. Jedoch müssen alle Vorarbeiten für Felle, die blanchirt werden sollen, mit der größten Reinlichkeit geschehen und die Felle sehr vor Sand und Kohlasche geschützt werden, was größtentheils nicht sehr berücksichtigt wird, denn Sand ist der größte Feind des Blanchireisens. Sollen nun die Felle braun bleiben (d. h. veaux blancs), so werden sie nach dem Aufpantoffeln, das nach vier Quartieren geschieht, mit etwas Talcum trocken auf der Aasseite abgebürstet und glacirt; wenn dieselben aber zu Wichsfellen (veaux cirés) bestimmt sind, so werden sie nach dem Pantoffeln dutzendweise auf die Tafel übereinander ausgebreitet und mit einer Mischung aus Kienruß, Talg und Oel mit einer Bürste gewichst. Nach dem Wichsen wird Talg und Leim (première colle) kalt durcheinander geknetet und ebenfalls mit einer Bürste aufgetragen. Da nun bei der größten Sorgfalt der letztgenannten Arbeit immer die Narbenseite ein wenig beschmutzt wird, so

Digitized by Google

reinigt man dieselbe mit einem Blanchireisen, und reibt sie mit einem wollenen Lappen und etwas Talg ab. Nun werden die Felle glacirt und zum letzten Male mit einem schwachen Leime (dernière colle), den man nach Wunsch des Käufers stärker oder schwächer machen kann, mittelst eines zarten Schwammes versehen. (Wiener Industrie- und Gewerbezeitung von 1867.)

Ueber Schlachtvieh.

In einer Arbeit über den Transport von Schlachtvieh im „württembergischen Wochenblatt für Land- und Forstwissenschaft" gibt Prof. Rueff einige wohl nicht allgemein bekannte Regeln für das Schlachten. Man weiß, daß die Muskeln oder das Fleisch im ruhigen oder unthätigen Zustande frei von Säure sind, nach einer Anstrengung dagegen, sowie einige Zeit nach dem Tode, wenn die Zersetzung beginnt, Milchsäure enthalten. Je lebhafter die Thätigkeit des Muskels unmittelbar vor dem Tode war, um so schneller und stärker tritt diese Veränderung ein. Man beobachtet das an dem Fleisch von Thieren, welche unmittelbar nach lebhafter Muskelanstrengung starben oder einen schweren Todeskampf hatten. Ebenso findet man, daß ein lebhaft bewegtes und dadurch einem raschen Stoffwechsel unterworfenes Blut eine Entmischung eingeht, welche unter Umständen nicht nur eine rasche Zersetzung aller Körpertheile des betreffenden Thieres bewirkt, sondern auch lebensgefährliche Eigenschaften für den Genießenden, dessen Blut sie in eine Art Fermentation hineinziehen kann, erhält. Auf Grund dieser Sätze geschieht das Schlachten in den großen Hamburger Etablissements, die für den Export und für die Proviantirung der Schiffe ein möglichst haltbares Fleisch zu liefern haben, nur bei Nacht zwischen 1 und 5 Uhr, um welche Zeit die Lebensthätigkeit der betreffenden Thiere auf ein Minimum zurückgewichen ist. Im geraden Gegensatz hierzu steht der Hautgout des Fleisches von einem parforce gehetzten Wild. Nach Genuß von Wildpret, das in Schlingen gefangen sich zu Tode ängstigte, hat man schon manchmal lebensgefährliche Störungen in der Gesundheit des Genießenden beobachtet. Fast in allen Schlachthäusern wird daher, um eine plötzliche Unthätigkeit der Muskeln hervorzubringen, auf irgend eine Weise durch Genickstich oder Gehirnerschütterung oder Gehirnzerstörung mit Hülfe der Keule oder Lochkeule ein plötzliches Niederfallen und eine Bewegungslosigkeit der Thiere, sowie, um für die Haltbarkeit des Fleisches zu sorgen, sofort eine möglichst vollkommene Entleerung des Blutes aus dem Schlachtthiere veranlaßt. (Nach der „Feuille du Cultivateur" werden die Fische in Holland auch sofort nach dem Fang getödtet und liefern ein viel festeres und wohlschmeckenderes Fleisch als bei uns, wo sie unter den abnormsten Verhältnissen tagelang ein qualvolles Leben fristen müssen. Fleisch von sofort geschlachteten Fischen hält sich an einem kühlen Orte mindestens 48 Stunden frisch.)

Für den Fleischer und seine Kunden ist es nützlich, den Thieren vor dem Schlachten Ruhe zu gönnen, und die Verbindung eines Schlachthauses mit Stallungen, wie sie nunmehr in Stuttgart eingerichtet ist, ist von besonderem Werth. Eine noch zu erwähnende weitere Folge von starker Anstrengung der Muskeln am lebenden Thiere ist die Fettdegeneration des Fleisches in den besonders angestrengten und angespannten Muskeln, sowie das Austreten von Blutbestandtheilen in die gezerrten und stark gequetschten Theile des Fleisches, der Haut, des Zellgewebes; ersteres tritt ein nach stärkeren Märschen, nach Springen, letzteres bei rohem Fesseln. Die Fettdegeneration kennen die Schlächter sehr gut und nennen das von ihr befallene Fleisch „verbugt," oder, wenn sie in höherem Grade vorkommt, „ausgebugt." Diese Entartung zeigt sich namentlich an den Brustmuskeln und an einzelnen Muskeln der Gliedmassen in der Umgebung des Bugs. Das Fleisch an diesen Stellen ist unscheinbar, heller und wässerig; nach dem Kochen ist es faserig und zerfallend. Die Schlächter nennen es weißes Fleisch und betrachten es als schlechte Handelswaare. Die nebenbei, namentlich auch durch Quetschung veranlaßten Blutunterlaufungen geben Veranlassung zu rascher Zersetzung und zu bald eintretendem üblen Geruche an den betroffenen Theilen. Gewissenhafte Schlächter werfen solche entartete Stellen weg und haben bei stark verbugten Thieren oft einen Verlust von 5 bis 10 Pfd. Fleisch, je nach der Größe des Thieres.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Sechsunddreißigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit neun Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertsechsundachtzigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit neun Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt des hundertsechsundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Shaw's Heißluftmaschine auf der Pariser Industrie-Ausstellung. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Die calorische Hochdruckmaschine von Richard Unger. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 3

III. Die verbesserten Turbinen von Johann Larger, Fabrikant in Felleringen (Elsaß). Mit Abbildungen auf Tab. I. 6

IV. Miller's Kreissäge. Mit einer Abbildung. 11

V. Kartensparer bei Jacquardmaschinen. Mit einer Abbild. auf Tab. I. . 12

VI. Ueber die Feinheitsnummern der Schafwolle; von Prof. Dr. E. Hartig in Dresden. 13

VII. C. F. Varley's optischer Apparat für geodätische und astronomische Instrumente. Mit Abbildungen auf Tab. I. 19

VIII. Ueber einen neuen Elektricitäts-Generator, von Bertsch in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 21

IX. Die specifischen Gewichte der wässerigen Lösungen krystallisirten Bleizuckers; von Dr. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz. 22

X. Aus dem technologischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Graz; von Professor H. Schwarz. 24

1. Trennung von Magnesia und Kalk. — 2. Verwendung des Magnesits. — 3. Ueber die Nachweisung metallischen Kupfers im Avanturin-Glasflusse. — 4. Verarbeitung von Tellurerzen. — 5. Ueber die Stärke der Verwandtschaft der Schwefelsäure resp. Chromsäure.

XI. Ueber Fuller's Verfahren zur Zugutemachung der Gold- und Silbererze mit Anwendung von Blei; von E. Soulié, Civilingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. I. 32

XII. Die Fabrication der Zinnpräparate; von Max Rösler. 38

XIII. Zur Kenntniß der Vorgänge bei der Entsalzung der Melasse mittelst Dialyse nach Dubrunfaut's Verfahren; von Louis Walkhoff. . 44

XIV. Zur Bestimmung der Stickstoffkohle im Spodium; von Franz Stolba in Prag. 47

Digitized by Google

Seite

XV. Neues Verfahren zur Verkohlung des Holzes im Forste und Beschreibung des dazu erforderlichen Apparates; von E. Dromart, Civilingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. I. 51

XVI. Ueber Phosphorzündhölzer und Antiphosphorzündhölzer; von H. Wagner, technischem Director der Büchner'schen Ultramarinfabrik in Pfungstadt. 62

Miscellen.

Empfehlenswerthe Combinationen Volta'scher Elemente; von Prof. Böttger. S. 74. Gewinnung von Kohks aus Steinkohlenasche. 75. Ueber sogenannte sensitive Fmmen. 76. Ueber die Nachweisung organischer Verunreinigungen im Wasser der Städte; von J. A. Wanklyn. 76. Ueber das Verhalten des Chloroforms gegen das Licht; von J. M. Maisch. 76. Verfahren zur Abrindung von Baumstämmen, von Jos. Maitre in Chatillons-sur-Seine. 77. Ueber die Rübenzucker-Industrie Rußlands; von Louis Walkhoff. 78. Trocknen der Lohe mittelst der Centrifugalkraft. 80.

Zweites Heft.

Seite

XVII. Anwendung der Field'schen Röhren bei Cornwall- und Walzenkesseln. Mit Abbildungen auf Tab. III. 81

XVIII. Verbesserte Steuerung der Corliß-Maschine, von Inglis und Spencer. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 82

XIX. Ueber Dampfkessel-Explosionen, insbesondere über die Explosion in der Bleicherei zu Wüstewaltersdorf; von J. G. Hofmann, kgl. Fabriken-Commissarius in Breslau. 84

XX. Atmosphärische Gas-Kraftmaschine, von N. A. Otto und Eugen Langen in Cöln. Mit Abbildungen auf Tab. II. 90

XXI. Ueber den Einfluß der Erdrotation auf die Abweichung der aus gezogenen Rohren abgeschossenen Projectile. 98

XXII. Die Profil- oder Façon-Eisen-Ausstellung im Pariser Industrie-Palast. 110

XXIII. Walzwerk für Façoneisen von Petin, Gaudet und Comp. Mit Abbildungen auf Tab. III. 117

XXIV. Furrell's Lochmaschine für Handgebrauch. Mit Abbild. auf Tab. III. 117

XXV. Hall und Gifford's Drahtzange. Mit einer Abbild. auf Tab. III. . 118

XXVI. Marlette's Vorhängschloß. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 119

XXVII. Cylinder-Riegel für Thüren und Läden. Mit einer Abbildung. . 120

XXVIII. Selbstthätige Vorrichtung zur Verhütung des Luftzuges bei Zimmerthüren, von Jaccoux in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 121

XXIX. Construction eines Zimmerofens, welcher die von außen in sich aufgenommene frische Luft nach dem Erwärmen in das Zimmer ausströmen läßt; von W. Sobolstschikow, Architekt in St. Petersburg. Mit Abbildungen auf Tab. III. 122

XXX. Ueber einen neuen Schwefelwasserstoffgas-Apparat; von L. W. Gibsone. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 127

Digitized by Google

Seite

XXXI. Ueber die Wiedergewinnung des Manganoxyds (Mangansuperoxyds) aus den Rückständen der Chlorfabrication; von Walter Weldon. . . 129

XXXII. Ueber das krystallisirte Zinnchlorür; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz 131

XXXIII. Zur Naphtalin-Industrie. — Ueber das Naphtalin und seine Verwendung in der Technik; von Dr. H. Bohl in Cöln. 138

Darstellung des reinen Naphtalins im Großen. — Einige neue Eigenschaften des reinen Naphtalins. — Reaction auf Naphtalin. — Die Oxydationsproducte des Naphtalins. — Darstellung der Naphtalinsäure im Großen, durch Einwirkung von Oxydationsmitteln auf Naphtalin. — Darstellung der Benzoesäure aus dem Naphtalin. — Nachtrag. Vorläufige Notiz über den Naphtylcarmin.

XXIV. Ueber Prüfung des käuflichen Phenylalkohols; von Adolph Ott. . 148

XXXV. Ueber die bisher angewendeten Essigproben und einen Essig-Gehaltsprüfungsapparat nach Prof. Fleck's Methode; von W. A. Herb, Apotheker in Pulsnitz (Sachsen). 149

Miscellen.

Der amerikanische Röhrenbrunnen. S. 152. Normen für die Feststellung der Blechqualität durch die englische Admiralität. 153. Ueber die Verwerthung der ausgenutzten Gußstahltyres, welche auf den Linien der k. k. österr. Staats-Eisenbahngesellschaft zurückgewonnen werden. 154. Legirung für die Walzen der Kattundruckereien. 156. Einfache Verfahrungsweise, metallisches Kupfer in feinster Pulvergestalt, sowohl auf nassem wie trockenem Wege zu gewinnen. 156. Ueber ein im Handel vorkommendes Aetzpulver für Metalle; von Prof. Böttger. 156. Galvanische Kette mit Pikrinsäure. 157. Der Morphintrockenproceß für Photographen. 157. Anwendung des fein zertheilten Platins in der Schnellessigfabrication. 158. Neue Probe, um Citronensäure und Weinsäure zu unterscheiden; von E. T. Chapman und M. H. Smith. 158. Ueber die Bestimmung des Jodgehaltes in den Jodlaugen der Anilinfarbenfabriken; von R. Fresenius. 158. Anilingrau. 159. Neues Verfahren zum Härten und Bleichen des rohen Paraffins. 159. Verfahren zur Darstellung von Glycerinseifen; von George Payne, Techniker der Belmont-Werke zu Battersea. 160. Einfaches Verfahren zum Schälen frischer Kartoffeln. 160.

Drittes Heft.

Seite

XXXVI. Ueber Humphreys-Abbot's neue Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen, insbesondere über eine neue Geschwindigkeitsformel derselben; von G. Heidner, Lehrer an der k. b. Gewerbschule in Schweinfurt. Mit einer Abbildung. 161

XXXVII. Field's Verbesserungen an Dampfmaschinen und Alarmpfeifen für überhitzten Dampf. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 175

XXXVIII. Ueber die Woolf'schen Dampfmaschinen mit drei gleich großen Cylindern, für Schraubenschiffe; von Dupuy de Lôme. . . . 178

XXXIX. Thomson's rotirende Dampfmaschine. Mit Abbild. auf Tab. IV. 185

XL. Ueber Festigkeit gegen stoßweise Wirkungen. Mit Abbildungen. . . 187

XLI. Sampson's Brückenwaage. Mit einer Abbildung. 190

Digitized by Google

Seite

XLII. Verbesserte Thurmuhr mit Ankergang, von Ph. Hörz in Ulm. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 192

XLIII. Die Champonnois'sche Reibe für Kartoffeln und Runkelrüben. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 193

XLIV. Korn's Relief-Copirmaschine zum Schneiden von Münz- und Medaillen-Stempeln. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 196

XLV. Ueber die Bronzegießereien in Paris; von Prof. F. Kohl. . . 199

XLVI. Ueber einen elektrischen Temperatur-Regulator zum Gebrauch für chemische Laboratorien; von Otto Zabel in Quedlinburg. Mit einer Abbild. auf Tab. IV. 202

XLVII. Ueber die analytischen Arbeiten in Sodafabriken; von Dr. G. Lunge. Mit Abbildungen. 205

I. Rohmaterialien zur Sodafabrication. (1. Schwefel; 2. Schwefelkies; 3. Chilisalpeter; 4. Kochsalz; 5. Kalkstein oder Kreide; 6. Kohle zur Sodamischung; 7. Braunstein.) II. Endproducte der Sodafabrication. (1. Schwefelsäure; 2. Salzsäure; 3. Chlorkalk; 4. Glaubersalz; 5. Calcinirte Soda; 6. Caustische Soda; 7. Doppelt-kohlensaures Natron.) III. Zwischen- und Abfallproducte der Sodafabrication. (1. Rohe Soda; 2. Sodaroblauge u. Mutterlauge; 3. Sodarückstand; 4. Chlorblasenrückstand; 5. Schwefelkiesabbrände.)

XLVIII. Ueber die Zinkflecken bei der Marsh'schen Probe und die Prüfung der Salzsäure auf Arsen und Antimon; von Emil Brescius in Frankfurt a. M. 226

XLIX. Ueber eine neue Art von Krystallglas mit Thalliumoxyd als Basis; von Prof. Lamy in Paris. 228

L. Verfahren zur wohlfeilen Darstellung von Sauerstoff, Ozon und Wasserstoffsuperoxyd, von Tessié du Mothay. 230

LI. Darstellung von Firnissen (Eisenlacken) als Nebenproduct der Gastheer-Destillation; von Dr. G. Lunge. 232

LII. Verfahren zum Unlöslichmachen von Gelatine und Gummi bei verschiedenen industriellen Anwendungen derselben; von J. W. Swan zu Gateshead. 235

LIII. Norrington's Verfahren zur Darstellung von phosphorsaurem Kalk für die Fabrication von Superphosphat. 237

LIV. Nist-Urnen aus gebranntem Thon für insectenvertilgende Vögel. Mit Abbildungen. 239

Miscellen.

Englische Gewichtseintheilungen. S. 240. Die neueste Glocken-Montirung, von J. Potzdech in Pesth. 240. Ueber die Neuberger Bessemer-Tyres. 241. Ueber die Benutzung von Exhaustoren in Gasfabriken. 241. Ueber Luftverschlechterung in Wohnräumen durch künstliche Beleuchtung. 242. Jährliche Quecksilberproduction der Erde. 243. Ueber das Auftreten von Thalliumtrioxyd bei der Elektrolyse thalliumhaltiger Verbindungen, sowie über eine auffallende Eigenschaft dieses Oxydes; von Professor Böttger. 243. Neues Schweißpulver zum Schweißen oder Löthen von Eisen und Stahl. 244. Crawshay's Verfahren zum Raffiniren von Roh- und Gußeisen. 244. Ueber die Anwendung der Kieselsäure in der technischen Chemie; von Gossage. 245. Neues Verfahren zur Fabrication der Weinsäure. 245. Neues Verfahren zur Behandlung der Fette bei der Kerzen- und Seifenfabrication. 245. Verfahren zur

Digitized by Google

Umwandlung der flüssigen Oleinsäure in starre oder feste Palmitinsäure. 246. Erkennungsmittel für ächten Kirschbranntwein; von O. Desaga. 247. Ueber die Wirkung des schwefelsauren Natrons auf die Hornhaut des Auges. 247. Rübenzucker-Production und Consumtion in Oesterreich. 248. Verbrauch von Eiern. 248.

Viertes Heft.

Seite

LV. Die elektrische Telegraphie auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris im Jahre 1867. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 249

I. Allgemeines. II. Telegraphensysteme. (Digney's verbesserter Schwarzschreiber. — D'Arlincourt's Typendruck-Telegraph. — Lenoir's Copirtelegraph mit Druckvorrichtung bei welcher die telegraphische Schrift ohne elektrochemische Wirkung hervorgebracht wird.) III. Telegraphische Leitungen. (Isolatoren von Varley, Chauvin, Clark und Brooks.) IV. Rheomotoren.

LVI. Der Anti-Incrustator für Dampfkessel von C. Schmitz. . . . 271

LVII. Einige Verbesserungen an Locomobilen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 275

1) Rauchverzehrer von Lake, an den Locomobilen von Robey u. Comp. in Lincoln angebracht — 2) Vorwärmer zum Erwärmen des Speisewassers von Marshall in Gainsborough. — Nachtrag. Die Locomobilen und feststehenden Dampfmaschinen auf der Ausstellung der königl. Ackerbaugesellschaft von England vom 15. bis 19. Juli dieses Jahres.

LVIII. Mahlgänge mit rotirendem Bodenstein. Mit Abbildungen auf Tab. V. 281

LIX. Spaulding's Kreissäge. Mit einer Abbildung. 285

LX. Die Schrämmaschine von James Hunter auf den Coltneß-Eisenwerken. Mit Abbildungen auf Tab. V. 286

LXI. Lutton's Apparat zum Abfasern von Wollengarn. Mit Abbildungen auf Tab. V. 287

LXII. Wulverick's Verbesserungen in der Kammwollindustrie. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 289

LXIII. Kaselowsky's Flachsschwingmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. V. 291

LXIV. Pinet's Hanfbrechmaschine auf der Pariser Ausstellung. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 292

LXV. Christoforoff's Universal-Cultivator; von Albert Wüst, Ingenieur der Maschinenfabrik von R. Garrett und Söhnen in Leiston, Suffolk (England). Mit Abbildungen auf Tab. V. 293

LXVI. Ueber das Waschhaus von Charles in Paris; von Dr. Otto Buchner in Gießen. Mit Abbildungen. 302

LXVII. Die Britannia-Sicherheitszünder und ihre Anfertigung; von W. R. Whitehorn in Melbourne. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 305

LXVIII. Ueber die fabrikmäßige Gewinnung des Magnesiums und des Natriums in England. Mit Abbildungen. 307

LXIX. Ueber die technische Verwerthung des Chlorcalciums; von J. Nicklès. 311

Digitized by Google

Seite

LXX. Aphorismen von der Pariser Ausstellung bezüglich der Färberei und Druckerei; von Dr. M. Reimann. 318

LXXI. Ueber das Aethylrosanilingrün; von P. Alfraisse. 324

LXXII. Ueber die Zucker auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris; von E. Monier. 326

Miscellen.

Die mikrometrische Theilmaschine von Perreaux in Paris. S. 330. Gaiffe's Nivellir-Verfahren. 330. Die selbstständige elektromagnetische Uhr von Hipp. 331. Die Minen-Zündapparate des k. k. österreichischen Genie-Comité auf der diesjährigen Pariser Industrie-Ausstellung. 331. Verwerthung von Eisenschlacken. 333. Zur Mineralstatistik Großbritanniens. 333. Prüfung des Kalisalpeters auf einen Gehalt an Natronsalpeter; von Dr. Carl Nöllner in Harburg an der Elbe. 333. Ueber angebliche Selbstentzündung der mit Chilisalpeter gefüllten Säcke; von Dr. Carl Nöllner in Harburg a. d. Elbe. 334. Explosivkraft des Nitroglycerins. 335. Der Schaufelwein in Lothringen. 335. Poliren mit Schellackpolitur. 336. Das Dörren des Saatleins. 336.

Fünftes Heft.

Seite

LXXIII. Experimentale Untersuchungen über Maschinen mit überhitztem Dampfe, ausgeführt durch den Ausschuß für Mechanik der Mülhauser Industrie-Gesellschaft in der Spinnerei der HHrn. Hausmann, Jordan, Hirn und Comp. zu Logelbach bei Colmar. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 337

LXXIV. Differentialpumpe von Du Rieux und Ed. Röttger, Ingenieure in Lille. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 359

LXXV. Zaroubine's Pumpe. Mit einer Abbildung. 362

LXXVI. Kolben mit Birkenrindeliderung für Bergwerkspumpen. Mit Abbild. auf Tab. VII. 363

LXXVII. Peet's Patentschieber. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . 364

LXXVIII. Ralston's Schraubstock. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. . 365

LXXIX. Gußeiserne Unterlegklötzchen für Vignoleschienen von Ingenieur Desbrière in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 366

LXXX. Schrotmühle für Körnerfrüchte von Leclercq, Fabrikant in Grenelle bei Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 369

LXXXI. Einfache Mahlmühle von Leclercq, Fabrikant in Grenelle bei Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 371

LXXXII. Fadenprüfer, construirt von der mechanischen Werkstätte von L. A. Riedinger in Augsburg. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . 372

LXXXIII. Neues Rübenbrei-Preßsystem von Du Rieux und Röttger. . 375

LXXXIV. Ueber den Apparat zum systematischen Auslaugen von Havrez, Bergingenieur und Professor der Chemie zu Verviers; Bericht von Gaultier de Claubry. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 376

Digitized by Google

Seite

LXXXV. L. Tischbein's priv. selbstwirkende Malzdarre. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 381

LXXXVI. Billard's Tiegelkluft oder Tiegelzange. Mit Abbild. auf Tab. VII. 383

LXXXVII. Notizen über Ofenheizung aus der Pariser Ausstellung; von Dr. Otto Buchner in Gießen. Mit Abbild. auf Tab. VIII. . . . 384

LXXXVIII. Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz. (Fortsetzung.) Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 388

16) Rauchverzehrende Feuerung mit künstlichem Luftzug von J. Guérin in Gravelle bei Havre.

LXXXIX. Verfahren zur ökonomischen Darstellung des Wasserstoffgases im Großen; von Heurtebise. 393

XC. Ueber technische Leuchtgas-Analyse durch Messung und titrirte Lösungen; von Dr. Adolph Richter. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. . . 394

XCI. Ueber die Verwerthung der beim Kupferschmelzprocesse entweichenden Schwefligsäure; von Peter Spencer. 409

XCII. Verfahren zur Zuckergewinnung aus Säften, Syrupen und Melassen aller Art, von H. Le Play in Paris. Mit einer Abbild. auf Tab. VII. 411

Miscellen.

Anwendung des Paraffins zum Schmieren der Maschinen bei hoher Temperatur; von Monnet. S. 416. Ueber den Durchgang von Projectilen durch widerstehende Mittel, von Prof. Melsens. 417. Ausdehnung der Telegraphenlinien. 418. Zündsatz für elektrische Zünder. 419. Sicherheitsstöpsel zum Nachgießen von leicht entzündlichen Flüssigkeiten bei brennender Flamme. 419. Giffard's Riesen-Ballon. 419. Ueber die Darstellung von geschmolzenem, reinem, weichen Eisen aus Roheisen; von Prof. Troost. 420. Die Bromfabrication in Staßfurt. 420. Eine schwarze Pharaoschlange. 421. Versuche über die Erhaltung des Weines nach Pasteur's Verfahren. 421. Ueber Malz-Extract; von J. v. Liebig. 423. Ueber die Gegenwart von löslichen Phosphaten in der Baumwollenfaser; von Crace Calvert. 424.

Sechstes Heft.

Seite

XCIII. Die elektrische Telegraphie auf der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahre 1867. (Nachtrag zu der Abhandlung S. 249.) . 425

Capron's Copir- oder autographischer Telegraph. — Hooper's Kabel für Unterseeleitungen.

XCIV. Ueber das neue elektrotelegraphische automatische Schnellschreib-System von Chauvassaignes und Lambrigot. 430

XCV. Verbesserte Spannzwinge zum Spannen von Telegraphendrähten, von P. Urban. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 434

XCVI. Walker's entlasteter Dampfschieber. Mit Abbild. auf Tab. IX. . 435

XCVII. Greenwood's Drehbank zum Ausdrehen von Radbandagen. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 437

Digitized by Google

Seite

XCVIII. Speisepumpe von Brown und Wilson, Ingenieure in London. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 438

XCIX. Die Gewinnung der Kohks aus Steinkohlenaschen; von H. Ludewig. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 441

C. Maschine zum Schneiden der Kattundruckplatten, von Dollfuß-Mieg und Comp. in Mülhausen (Elsaß). Mit Abbild. auf Tab. IX. . . . 445

CI. A. Girardoni's patentirte Doppel-Carde; mitgetheilt von Theodor Engel, Leiter der Maschinen-Werkstätten der k. k. priv. Baumwoll-Spinnerei und Weberei zu Pottendorf. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. . . . 447

CII. Ueber eine Neuerung in der Cigarrenfabrication; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. IX. . . . 448

CIII. Silvester's Federwaage. Mit Abbildungen auf Tab. IX. . . . 450

CIV. Das Tangenten-Photometer; von Dr. Ferdinand Bothe. . . . 451

CV. Die Thone, namentlich die feuerfesten, auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris; von Dr. Carl Bischof. 454

CVI. Analyse eines Cement- oder Brennstahles; von David Forbes. . . 461

CVII. Die Darstellung der Bronzefarben; von Prof. Dr. Rudolph Wagner. 463

CVIII. Verfahren zum Entsilbern des Bleies mit Hülfe der Elektricität. . 474

CIX. Das Schwarzfärben der Seide nach Gillet-Pierron; von Dr. P. Bolley. 476

CX. Ueber Loversidge's Verfahren zum Gerben von Fellen und Häuten. . 480

CXI. Ueber die Anwendung der Phosphorsäure und mehrerer ihrer Verbindungen zur Düngerfabrication und zur Beförderung der Salubrität der Städte; von Blanchard und Chateau. 482

Miscellen.

Die Stille-Oceanbahn (Pacific Railroad) in Nordamerika. S. 486. Notizen über die Gußstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen. 487. Neues Verfahren zur Stahlfabrication von Heaton. 489. Zur Statistik des Eisens. 489. Putzpulver für Goldsachen. 489. Die norwegische automatische Küche im Park der Pariser Industrie-Ausstellung. 490. Die neue Methode zur Darstellung anatomischer Präparate von Prof. Brunetti. 490. Neues Anästheticum. 491. Vergiftete Visitenkarten. 492. Namen- und Sachregister von Bd. CLXXXIII, CLXXXIV, CLXXXV und CLXXXVI des polytechn. Journals. 493.

Digitized by Google

1.

Shaw's Heißluftmaschine auf der Pariser Industrie-Ausstellung.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Im Engineering vom 21. Juni 1867 findet sich S. 644 über die auf der Ausstellung befindliche Heißluftmaschine von Shaw in Boston (Vereinigte Staaten) eine kurze Notiz, welche wir, nach den beigegebenen Zeichnungen möglichst vervollständigt, hier folgen lassen.

Diese Maschine ist im Park in einem besonderen Anner aufgestellt und zum Betriebe einer in einem geeigneten Wasserreservoir befindlichen Schiffsschraube in Thätigkeit gesetzt.

Die Figuren 1—4 stellen sie in mancher Hinsicht zwar nur mangelhaft dar, reichen indessen gleichwohl hin, die Haupteinrichtung und das Spiel derselben zu verstehen.

Die Maschine arbeitet mit heißer Luft, welche in directe Berührung mit dem Brennmaterial im Feuerraum kommt und sich daselbst mit den Verbrennungsgasen mischt. Dieses Gemisch von Luft und Gasen gelangt alsdann in die Maschine und bewirkt deren Bewegung. Ein Theil der producirten mechanischen Arbeit wird auch bei ihr wieder verwendet um die benöthigte frische Luft von Außen anzusaugen und in den Heizraum zu pumpen. Indessen ist keine besondere Luftpumpe zu diesem Zwecke vorhanden, sondern der Betriebscylinder selbst ist als solche gebraucht. Dazu ist dieser einfach-wirkend und mit einem sogen. Rumpfkolben versehen, d. h. am Kolben ist einerseits (oberhalb) ein weites hohles, oben offenes Rohr angebracht, dessen Durchmesser kleiner als derjenige des Cylinders ist, so daß sich zwischen beiden ein ringförmiger Raum bildet, der dann in Verbindung mit einem Saug- und Druckventil während der Bewegung der Maschine als Luftpumpe dient. Diese Anordnung hat zugleich den Vortheil, daß der Cylinder stets kühl erhalten wird, da er auf Seite des ringförmigen Raumes fortwährend mit der kalten Luft in Berührung ist.

Uebrigens ist die Maschine von Shaw doppelt angeordnet, d. h. es sind zwei Betriebscylinder vorhanden, deren Kolben durch eine Art Balancier verbunden sind und von denen der eine sich vorwärts bewegt,

Digitized by Google

während der andere in der Rückwärtsbewegung begriffen ist, wie dieß bei doppelt-wirkenden Maschinen immer der Fall ist.

Als eine weitere Eigenthümlichkeit dieser Maschine erscheint die Einrichtung des Regenerators, welchen Shaw als wesentlichen Theil derselben neuerdings aufgenommen hat.

Von den Abbildungen zeigt Fig. 1 einen Aufriß, Fig. 2 einen Verticalschnitt nach der Linie W W (in Fig. 3) durch den Feuerherd und den einen Betriebscylinder, Fig. 3 einen Horizontalschnitt nach der Linie U U (in Fig. 2), und Fig. 4 einen Verticalschnitt nach der gebrochenen Linie V V (in Fig. 3) durch einen Theil des Herdes, durch die Steuerungskammer und den Regenerator.

Hiernach sind also die Haupttheile dieser Maschine: der Ofen oder Heizraum mit dem Regenerator, und die beiden Betriebscylinder mit der Steuerung und den verschiedenen Bewegungsmechanismen.

Der Heizraum ist ein Behälter, welcher außerhalb ringsherum mit Kesselblech eingefaßt und inwendig mit zwei Fächern aus feuerfesten Ziegeln ausgefüttert ist. Zwischen beiden Fächern ist ein freier Raum M' gelassen zur Circulation der angesaugten kalten Luft. Diese wird dadurch bedeutend vorgewärmt. Zugleich dient sie dazu, die äußere Fütterung abzukühlen und den Verlust an Wärme durch Ausstrahlung zu verringern. Der innere hohle Raum M^3 bildet den eigentlichen Heizraum. Die Feuerthür desselben ist oben am Kopf, der zu diesem Zweck mit einer Art Dom a (Fig. 2) versehen ist, angebracht, und unten bemerkt man den Rost m, der gegen die Aschenfallthür schwach geneigt ist. Alle diese Thüren sind während des Ganges der Maschine sorgfältig zu schließen, damit die Luft nirgends entweichen kann.

Den Regenerator, welcher vorzüglich bestimmt ist, die Wärme der austretenden warmen Luft besser auszunutzen, bemerkt man bei K (in Fig. 3 und 4). Derselbe besteht aus einer größeren Anzahl verticaler Röhren, durch welche die bei P von der Maschine kommende warme Luft in den Kamin Q entweicht, nachdem sie vorher ihre Wärme großentheils an die Röhrenwände abgegeben hat, welche durch Leitung alsdann wieder der außerhalb zwischen denselben durchströmenden kalten Luft, die durch das Rohr T ankommt und durch das Rohr L abgeht, mitgetheilt wird, so daß dieselbe schon bedeutend vorgewärmt bei M (Fig. 3 und 4) in die Verbrennungskammer M^3 und von da, gehörig erhitzt, durch den Canal O und die Steuerungskammern G, G als Betriebsluft in die Betriebscylinder gelangt.

Die beiden Betriebscylinder A, A zeigen sich in Fig. 3 im Horizontalschnitt und ihre Anordnung ergibt sich besonders aus Fig. 2 im

Digitized by Google

Verticalschnitt. Hieraus ersieht man, wie der Kolben B oberhalb mit dem Rumpf B' verbunden ist, welcher zwischen seiner und der äußeren Cylinderwand den ringförmigen Raum D bildet, der, wie schon oben bemerkt worden ist, als Luftpumpe dient. Dabei reguliren die Ventile E und F den Eintritt der kalten Luft beim Niedergang des Kolbens und den Austritt in den Ofen während seines Aufganges.

Die Einrichtung der Steuerungsventile G, G erkennt man am besten aus Fig. 4, wo sie im Verticalschnitt erscheinen. Diese Ventile werden von der Hülfswelle x aus betrieben, welche selbst wieder durch die weitere Achse x' von der Hauptwelle z (Fig. 1) aus bewegt wird. Zur Uebertragung der mechanischen Arbeit von den beiden Betriebscylindern auf die Hauptwelle z dient endlich der schon früher erwähnte Balancier mit der Kurbelwelle y und der Kurbelstange y' (Fig. 1 und 2).

Die in Paris ausgestellte Maschine hat zwei Cylinder von 24" Durchmesser und 18" Hub; der Durchmesser der hohlen Kolbenstange oder des Rumpfes beträgt dagegen 15½" und der Ueberdruck der inneren Betriebsluft circa 14 Pfd. per Quadratzoll englisch, also ungefähr eine Atmosphäre. G. Delabar.

II.

Die calorische Hochdruckmaschine von Richard Unger.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Zu den vielen Constructionen, welche die calorische Maschine seit Ericsson erfahren hat, wurde von Richard Unger in der neuesten Zeit eine weitere hinzugefügt, die alle Aufmerksamkeit verdient.

Nach der Beschreibung, welche darüber im „Civilingenieur" vom laufenden Jahrgang (Bd. XIII S. 43) veröffentlicht worden ist, soll diese calorische Hochdruckmaschine im Stande seyn, unter Vermeidung einer zu großen Volumensvermehrung die bisher der allgemeinen Einführung im Wege stehenden Schwierigkeiten zu beseitigen, welche bekanntlich namentlich aus der hohen Temperatur ihrer Betriebsluft hervorgehen. Zu diesem Behufe werden Steinkohlen in einem nach Außen hin völlig luftdicht verschlossenen Ofen durch Zuführen der zur Verbrennung nöthigen Luft, welche durch eine von der Maschine getriebene Druckpumpe mit Druck- und Saugventilen zugeleitet wird, unter einem Druck von 5 Atmosphären Ueberdruck verbrannt. Den Verbrennungsgasen wird

Digitized by Google

bei ihrem Austritt aus dem Ofen ein von derselben Druckpumpe geliefertes Luftquantum von etwa 30° C. Temperatur zugeführt und hierdurch ein Gasgemisch von 250 bis 300° C. erzielt, welches alsdann die Betriebsluft bildet. Dieses wirkt in einem Cylinder auf einen Kolben, welcher seine Bewegung vermittelst des gewöhnlichen Kurbelmechanismus auf die Schwungradwelle überträgt.

Die Betriebswelle betreibt außer der Ventilsteuerung die oben erwähnte Luftpumpe sowie eine kleine Kaltwasserpumpe, deren Wasser dient um die Luft in der Luftpumpe während der Compression abzukühlen, und auf dieser letzteren Einrichtung beruhe vorzüglich der von der Maschine zu erwartende günstige Erfolg. Denn gerade dadurch, daß während der Zusammendrückung der Luft kaltes Wasser in feinen Strahlen in den Compressionscylinder eingespritzt werde, sey es möglich, die Luft auf einer niedrigen Temperatur von etwa 30° C. zu erhalten, welche sich nachher, indem sie sich mit den Verbrennungsgasen mische, auf 250 bis 300° C. erwärme, dadurch eine beträchtliche Volumensvermehrung erleide und in Folge dessen eine entsprechende mechanische Arbeit auf den Betriebskolben ausübe.

Die in Fig. 5 im Durchschnitt skizzirte Maschinenanlage besteht der Hauptsache nach aus zwei getrennten Theilen, aus dem Ofen und der eigentlichen Maschine. Diese ist nach Art einer verticalen Gebläsemaschine doppelt-wirkend und selbst wieder aus dem Arbeitscylinder a mit dem Plungerkolben g, der Compressionspumpe b mit dem Kolben k, den Stangen h, i und der Treibwelle c mit dem Schwungrad c' zusammengesetzt. Der Ofen dagegen besteht aus dem gußeisernen Cylinder m, m mit den beiden Hauben z, z und z', z' und dem davon eingeschlossenen eigentlichen Feuerraum n, n mit dem Rauchschacht l und dem Füllcylinder p.

Der aus feuerfesten gebrannten Steinen gemauerte Feuerraum n, n bildet ebenfalls einen hohlen Cylinder mit abgerundetem Boden, der ringsum von einem Blechmantel zusammengehalten wird. Die Kohlenzuführung geschieht durch den in der oberen Haube z, z eingesetzten Füllungscylinder p, von wo die Kohlen in den den Rauchschacht l umgebenden Feuerraum f, f zur Verbrennung gelangen.

Die Verbindung des Ofens mit der Maschine geschieht einerseits durch die von der Compressionspumpe kommenden Röhren e und e', andererseits durch das vom Ofen kommende Rohr d', dessen Ausläufer d die Betriebsluft nach dem Ventilkasten des Arbeitscylinders führen.

Zwischen den Ofen und die Compressionspumpe ist überdieß der Windkessel u eingeschaltet, von welchem aus sich außer den Röhren

Digitized by Google

e und e', auch noch die kleinen Röhren s und t abzweigen, welche die zur Unterhaltung der Verbrennung nöthige Luft liefern und zwar durch s die nöthige Luft für den Rauchschacht l und durch t die Luft direct in den eigentlichen Feuerraum f, f.

Die sich bei der Verbrennung entwickelnden Gase strömen in den Rauchschacht l durch die in demselben angebrachten Oeffnungen f', f', gehen darin zunächst abwärts und gelangen dann in drei radiale Canäle v, v, wo sich mit ihnen die von der Röhre e' herkommende comprimirte Luft vereinigt. Zu dieser Communication und Circulation ist der hohle Raum zwischen dem eigentlichen Feuerherd und dem ihn nach Außen umgebenden Gehäuse durch einen Blechcylinder w in zwei ringförmige Räume geschieden, von denen der äußere nach oben, der innere nach unten geschlossen ist. In Folge dieser Anordnung muß daher die durch das Rohr e' in den äußeren Raum eintretende Luft ihren Weg nach unten nehmen und durch die Oeffnungen o in die radialen Canäle v, v eintreten, welche ihrerseits das Gemisch von Luft und Verbrennungsgasen in dem inneren, vom Mantel w umschlossenen hohlen Raum aufwärts nach der Haube z, z leiten, von wo es durch das Rohr d' und die Ausläufer d als Betriebsluft nach dem Betriebscylinder gelangt, daselbst dem Kolben seine mechanische Arbeit abgibt und nachher durch die Abflußröhre in den Schornstein entweicht.

Wir bedauern in die Details dieser im Ganzen sehr gut ausgedachten Construction hier nicht weiter eingehen zu können. Ebenso können wir unserer Quelle nicht weiter in die theoretische Auseindersetzung bezüglich des muthmaßlichen Kohlenverbrauches folgen. Bemerken wollen wir aber noch, daß das Resultat derselben, wornach die projectirte Maschine per Stunde und Pferdekraft bloß 0,844 Kil. Steinkohlen verbrauchen würde, für die neue Maschinenanordnung allerdings sehr günstig wäre.

Die weitere Beurtheilung müssen wir uns auf später vorbehalten, wenn die Maschine praktisch ausgeführt seyn wird und uns nähere Daten über die wirkliche Leistungsfähigkeit derselben zu Gebote stehen.

G. Delabar.

Digitized by Google

III.

Die verbesserten Turbinen von Johann Larger, Fabrikant in Felleringen (Elsaß).

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1867, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Hr. Larger, ein im Elsaß und in den Vogesen sehr bekannter Fabrikant, bemühte sich die Construction der wesentlichsten Theile der Turbinen zu verbessern, um mit diesen Wasserrädern einen größeren Nutzeffect zu erzielen. Seine Verbesserungen betreffen:

1) eine veränderte Form der Radschaufeln und Leitschaufeln;
2) eine neue Anordnung des Zapfens der verticalen Welle, seines Lagers und des Schmierapparates.

Diese Verbesserungen liefern die besten Resultate, indem durch sie a) eine größere Regelmäßigkeit in der Bewegung des Motors erzielt und b) ein größerer Nutzeffect mit dem Betriebswasser erlangt wird. Ferner erhält man c) einen dem verwendeten Wasserquantum beinahe proportionalen Nutzeffect auch in dem Falle, wo man wegen Wassermangel genöthigt ist einen Theil der Zuleitungsöffnungen zu schließen. Endlich haben die Turbinen dieser verbesserten Construction d) eine größere Dauer im Vergleich mit den bisherigen, erfordern dabei weniger Unterhaltung und sind auch in der ersten Anschaffung billiger.

Beschreibung.

Die Schaufeln der Mehrzahl der bisher construirten Centrifugalturbinen haben die in A, Fig. 7, dargestellte Krümmung, d. h. das erste Element a b der Radschaufel, welches das aus den Leitschaufeln c, d ausströmende Wasser empfängt, bildet beinahe einen rechten Winkel mit der Tangente a am inneren Umfange des Rades.

Diese Anordnung hat den Nachtheil, daß sie Stöße veranlaßt, welche nur durch einen sehr raschen Gang der Turbine vermieden werden können. Hr. Larger hat daher den Radschaufeln die in B (Fig. 7) gezeichnete Krümmung gegeben, wobei das erste Element a' b' mit dem Radius a' einen Winkel von 45 bis 50 Grad bildet und die Verlängerung der Leitschaufel c', d' zu seyn scheint. Diese Abänderung gestattet einen langsameren Gang des Rades, wodurch ein höherer Nutzeffect erzielt wird.

Hr. Larger hat ferner die Anordnung getroffen, daß der Gesammtquerschnitt der Oeffnungen des Turbinenrades denjenigen der Oeff-

Digitized by Google

nungen des Vertheilungsapparates nur im Verhältniß der Geschwindigkeit des Betriebswassers zu derjenigen des äußeren Radumfanges übersteigt. Wenn z. B. für ein gegebenes Gefälle das Wasser mit 10 Met. Geschwindigkeit per Secunde auf dem Vertheilungsapparate ankommt, also die Geschwindigkeit der Turbine 6 Met. per Secunde beträgt, so sind die Querschnitte im umgekehrten Verhältniß von 6 : 10 angeordnet.

Im Verfolge seiner Versuche wurde Hr. Larger veranlaßt, den Schaufeln der Centrifugalturbine für hohes Gefälle die bei C (Fig. 7) dargestellte Anordnung zu geben. Dieselbe besteht in einem der Schaufel an ihrem hinteren Theile zugefügten Stücke l, m, n, welches den Zweck hat, den Rückstoß (remou) zu beseitigen, den das Wasser in dem größten Zwischenraume zwischen den Schaufeln erleidet. Diese Wand l, m, n wird von dem Erfinder contre-remou genannt; ihre Biegung ist so gewählt, daß sie ohne genau parallel mit der inneren Biegung der Schaufel zu seyn, sich derselben allmählich nähert, so daß der Querschnitt der Austrittsöffnung etwas kleiner wird als derjenige der Eintrittsöffnung. In Folge dieser Anordnung wurde ein Nutzeffect erzielt, welcher denjenigen des modificirten Rades B (dessen Nutzeffect schon viel größer als der des mit A bezeichneten gewöhnlichen Turbinenrades war) noch um beiläufig 25 Proc. übertraf.

Hr. Larger hat ferner an der in Fig. 6 dargestellten Jonval'schen (Henschel'schen) Turbine eine Vorrichtung angebracht, um die Wasserverluste zu verringern, welche oft zwischen dem Turbinenrade und dem Vertheilungsrade entstehen, indem er über dem Rade R (Fig. 6) eine kreisrunde Scheibe p befestigte oder angoß, welche, sowie der entsprechende untere Rand des Vertheilungsrades D sehr genau abgedreht ist. Durch diese Scheibe kann der Spielraum zwischen beiden Oberflächen auf ein Minimum reducirt werden, und wenn in Folge der Abnutzung des Zapfens das Rad sich um ein Weniges senkt, so kann die Welle, welche das Turbinenrad trägt, mittelst des Hebels L und der Stange l, deren Mutter man anzieht, gehoben und dadurch der schädliche Raum zwischen den beiden Rädern wieder beseitigt werden.

Die Welle und der Stahlzapfen, auf welchem dieselbe läuft, sind durch zwei Stopfbüchsen so nach oben und unten gehalten, daß der Raum zwischen denselben nach außen gänzlich abgeschlossen ist und das durch die Röhre t in diesen Raum geführte Oel nicht entweichen kann. Um das Innere dieses Raumes zu reinigen, öffnet man den an dem Ende einer innenliegenden Röhre angebrachten Hahn b, durch welchen man eine Eisenstange einschieben kann, welche alle Schmiere aus dem Oelbehälter verdrängt. Diese Anordnung läßt sich bei allen Arten von

Digitized by Google

Turbinen anbringen und gestattet das Schmieren der Lauffläche der Welle auch dann, wenn der Motor ganz unter Wasser steht.

Anstatt das Wasser, wie es gewöhnlich geschieht, unter einem Winkel von 24 bis 36° auf die Schaufeln des Rades treten zu lassen, wobei ein großer Theil der Wassersäule auf das Rad drückt, läßt es Hr. Larger unter einem Winkel von höchstens 14 bis 15° den Schaufeln der Jonval'schen Turbine zuströmen, wie dieß Fig. 8 und 9 zeigen. Hierzu höhlt er die Enden der Leitschaufeln u bei v schwach aus, anstatt dieselben in gerader Linie auslaufen zu lassen. Zu demselben Zwecke sucht er auch den Winkel so viel als möglich zu reduciren, welchen das letzte Element A b der Turbinenschaufel mit der horizontalen Ebene A e macht, was der ganzen Fläche A b c m, über welche das eingeführte Wasser gleitet, eine stärkere Krümmung zu geben gestattet und gleichzeitig eine stärkere Biegung der Krümmung n' d bedingt, welche (wie schon erwähnt) beinahe parallel mit der Linie a' b' c' m' der Nachbarschaufel lauft.

Man vermindert noch den Druck des Wassers auf den Rücken der Schaufel, wenn man die Linie m d in einem um 2 — 3° größeren Winkel anlegt als das letzte Element m' m der Leitschaufel, d. h. wenn der Winkel den dieses Stück m d mit der Horizontalen macht, 17 bis 18° statt 15° beträgt.

Nachdem Hr. Larger die besprochenen zweckmäßigen Modificationen vorgenommen hatte, suchte er die Verhältnisse und Formen zu ermitteln, welche den größten Nutzeffect liefern. Wir theilen im Nachstehenden das Resultat seiner Bemühungen mit.

Nachdem er den Durchmesser der Jonval'schen Turbine, Figur 6, im Verhältniß zum verfügbaren Aufschlagwasser bestimmt und die Dicke der Wasserschicht festgesetzt hat, welche die einzelnen Oeffnungen des Vertheilungsrades passiren soll, construirt er seine Turbine derart, daß die Zwischenräume zwischen den Stäben des Rostes, welcher angebracht wird um die mit dem Wasser eindringenden fremden Körper abzuhalten, enger sind als die Oeffnungen welche zwischen den Leitschaufeln für die Zuleitung des Aufschlagwassers angebracht sind.

Man gibt alsdann dem Kranz r (Fig. 6) des Turbinenrades eine Höhe, welche mindestens gleich der sechsfachen Dicke der Wasserschicht ist, die aus einer der Oeffnungen zwischen den Schaufeln des Rades ausströmt, d. h. wenn die Entfernung zwischen zwei Schaufeln des Turbinenrades z. B. = 10 Millimet. ist, so wird seine Höhe zu 6 . 10 = 60 angenommen. Für große Gefälle und eine Radgeschwindigkeit von 50 bis 60 Proc. der Geschwindigkeit des Wassers hat Hr. Larger mit

Digitized by Google

einer Radhöhe, welche er bis zum Zehnfachen der Entfernung zwischen zwei Schaufeln steigerte, sehr gute Resultate erzielt.

Er hat ferner gefunden, daß man bei Rädern, deren Umfangsgeschwindigkeit zwischen 60 und 75 Proc. der Geschwindigkeit des Wassers beträgt, um einen guten Nutzeffect zu erzielen, den Leitschaufeln des Speisungs- oder Vertheilungsrades eine Neigung von 15^0 geben muß, d. h. die Leitlinie m m' des unteren Elementes (Fig. 9) darf diesen Winkel mit der Horizontalebene nicht überschreiten.

Alsdann wird die Linie A m bestimmt, um die Richtung der Schaufeln des Turbinenrades zu erhalten; sie muß mit der ersten Geraden m m" einen Winkel von 60^0, folglich mit der Horizontalebene einen Winkel von 45^0 bilden. Mit diesen Daten erhielt Hr. Larger gute Resultate bei Gefällen von 4 — 10 Metern. Für eine Radgeschwindigkeit von 45 — 55 Proc. derjenigen des Wassers kann sich dieser Winkel auf 70 — 75^0 erhöhen.

Wenn die Breite des Kranzes gleich $^1/_3$ seines äußeren Halbmessers ist, trifft man die Anordnung so, daß der auf diesem inneren Cylinder gemessene Winkel nicht über 75^0 beträgt, wenn der entsprechende auf dem äußeren Cylinder, wie eben gesagt, 60^0 ist.

Ist somit A m die Neigung der Schaufel beim größeren Halbmesser (Fig. 8 und 9), und man will die Neigung y u derselben Schaufel beim kleinen Halbmesser bestimmen, so macht man die Entfernung zwischen A und y der Art, daß die Differenz e y zur Gesammtlänge e A im Verhältniß der Geschwindigkeit zum inneren und äußeren Umfange steht.

Man hat alsdann bloß noch die Krümmung y z u (Fig. 8) auf dem inneren Cylinder zu bestimmen. Nachdem man hierzu vorerst die Curve A b c d (Fig. 9) derart verzeichnet hat, daß sie so genau als möglich mit dem unteren Element b A der Schaufel zusammenfällt und an dem Scheitel m endigt, hat man nothwendig den Punkt c, als den höchsten Punkt welcher sich über der Linie A m vorfindet und der gegen die Mitte oder $^3/_8$ der Höhe des Turbinenrades liegt.

Hernach zieht man eine Senkrechte c f auf die Gerade A m, überträgt auf die correspondirende Linie u y den Punkt f' (Fig. 8) in proportionalen Entfernungen von den Enden, zieht ferner eine Senkrechte f' z auf u y, und macht f' z = c f. Auf diese Weise durchläuft das Wasser nothwendig auf dem inneren Cylinder eine Curve y z u, welche eine größere Krümmung als die ihr correspondirende des äußeren Cylinders hat, was den guten Gang der Turbine begünstigt.

Hr. Larger hat bemerkt, daß bei vielen Turbinen Verstopfungen durch feste Substanzen entstehen, welche hinein geriethen ohne wieder

Digitized by Google

austreten zu können, weil die Oeffnungen des Rades kleiner sind als diejenigen des Vertheilungsapparates; er vermeidet diesen Uebelstand, indem er im Gegentheil den Oeffnungen des Rades einen größeren Querschnitt gibt. So macht er bei Turbinen, deren Umfangsgeschwindigkeit 70 bis 75 Proc. von der Geschwindigkeit des Wassers beträgt, den Querschnitt der Austrittsöffnungen des Rades um 25 Proc. größer als denjenigen der Oeffnungen des Speise- oder Vertheilungsapparates.

Wenn das verfügbare Wasser durch einen Kasten oder geschlossenen Behälter über dem Vertheilungsrad zugeleitet wird, so ist es nach den Erfahrungen des Hrn. Larger empfehlenswerth, dem Rohr T (Fig. 6), welches das Wasser aus diesem Reservoir zuführt, einen Querschnitt zu geben, welcher mindestens das Sechsfache der Gesammtsumme der unteren Oeffnungen des Vertheilungsrades D beträgt.

Von Turbinen, welche Hr. Larger nach seinem System gebaut hat, sind bereits 24 in Betrieb, welche eine Kraft von beiläufig 500 Pferden repräsentiren.

Folgende Tabelle enthält die Preise, welche Hr. Larger für seine Turbinen je nach dem Gefälle stellt.

Pferdekräfte.	Ohne oberes geschlossenes Reservoir.			Mit oberem geschlossenen Reservoir.		
	Gefällhöhe.			Gefällhöhe.		
	1 Met.	2 Met.	3 Met.	3 Met.	5 Met.	10 Met.
2	1800 Fr.	1500 Fr.	1000 Fr.	1400 Fr.	1100 Fr.	600 Fr.
5	3300	1700	1300	1700	1400	750
10	5000	2800	1800	2400	1900	1000
20	„	4400	3100	3800	2500	1600
30	„	5500	4200	5000	3400	2200
40	„	„	4800	5600	4100	2600
50	„	„	5500	6400	4600	3000
70	„	„	„	„	6600	3700
100	„	„	„	„	7000	4500
200	„	„	„	„	„	7500
300	„	„	„	„	„	9000

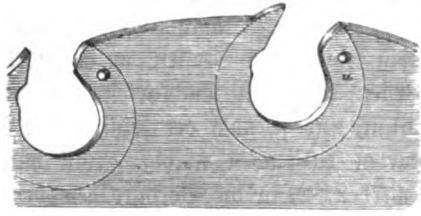
Digitized by Google

IV.

Miller's Kreissäge.

Mit einer Abbildung.

Aehnlich wie die American Saw Company in New-York schon seit längerer Zeit Kreissägen nach Emerson's Patent liefert, welche mit einzeln eingesetzten Zähnen versehen sind, so hat auch W. P. Miller in San Francisco eine Kreissäge construirt, deren Zähne einzeln einsetzbar und verstellbar sind (patentirt in den Vereinigten Staaten, England, Frankreich, Deutschland 2c.).



Die Sägezähne sind runde Scheiben mit V förmigen Einschnitten am äußeren Umfang, denen entsprechend das Sägeblatt ausgeschnitten und V förmig zugeschärft ist. Bricht ein solcher Zahn an der Spitze ab, so braucht man nur einen Hebel in das Loch a einzustecken, den Zahn vorwärts zu drehen und ihn an der Kante zuzufeilen. Ein Arbeiter, der die Operation einmal ausgeführt hat, soll in 20 Secunden einen zerbrochenen Zahn, wenn dieß ja nöthig werden sollte, herausnehmen und einen anderen dafür einsetzen können. Die Reibung auf den Vförmigen Flächen zwischen dem Sägeblatte und den Zähnen genügt, um letztere bei der Arbeit festzuhalten, während sie andererseits, wenn sie z. B. gegen zu starkes Eisen antreffen, sich eher drehen als brechen. Die Zähne, welche vollständig kreisrund sind, können auf der Drehbank hergestellt werden. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 35.)

Digitized by Google

V.

Kartensparer bei Jacquardmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Bei der Jacquardmaschine sind für ein Dessin immer so viel Karten (von Pappendeckel) nöthig, als zu einem vollständigen Muster Einschußfäden erfordert werden. Bei Mustern, bei denen mit jedem Einschußfaden eine andere Hebung der Kettfäden stattfinden muß, wie es eben das Bild erfordert, kann keine Kartenersparniß angewendet werden, insofern nicht Vorgeschirr (Vorkämme) und besondere Tritte gebraucht werden. Nun gibt es aber sehr viele Dessins, wo zwischen größeren Figuren Tuchbindung ist; wenn bei diesen zwischen den Figuren z. B. 300 Tuchschuß folgen, so würden auch 300 resp. 600 Karten zwischen beiden Figuren nöthig seyn. Bei Stoffen, welche Borduren haben, wo der Grund einige Ellen lang mit Tuchkarten gewoben wird, bis die Bordure wieder beginnt, sind je nach der Feinheit des Stoffes manchmal mehrere Tausend Karten dazwischen nöthig. Will man letztere Kartenzahl vermeiden, so werden, wenn die Bordure gewoben ist, diese Karten herausgenommen und Tuchkarten auf den Cylinder gebracht, welche Umänderung immerhin ziemlich aufhältlich ist. Alles dieses kann durch Anwendung des nachfolgend beschriebenen Apparates vermieden werden, welchen Weblehrer Winkler in der Webschule zu Reutlingen (nach dem württembergischen Gewerbeblatt, 1866 S. 136) mit bestem Erfolg angewendet hat.

Dieser Apparat, in Fig. 21 dargestellt, ist auf der Vorderseite an der Jacquardmaschine angebracht, mit Schrauben befestigt und steht durch ein Stäbchen in Verbindung mit dem Messerhaken. Er hat ein Viereck a, b, c, d, bei welchem auf der ersten und dritten Seite a, b und c, d eiserne Zapfen e, e sich befinden, während auf der zweiten und vierten Seite deren keine vorhanden sind. Dieses Viereck wird durch einen Messerhaken f (gebogenes Eisen), welcher an der Cylinderlade angebracht ist, bei jedem Einschuß und Hebung der Jacquardmaschine um eine Drehung nach vorwärts bewegt; das eine Mal drückt nun der an dem Vierecke angebrachte Zapfen das Stäbchen u in die Höhe, wodurch der untere Messerhaken g sich hebt und der Cylinder (Walze, auf welcher die Karten liegen) durch denselben zurück geht; beim nächsten Einschuß, wo die Jacquardmaschine sich wieder hebt, fällt das Stäbchen, weil dann kein Zapfen an dem Vierecke ist; wenn nun das Stäbchen fällt, tiefer hinunter geht, so fällt auch der obere

Digitized by Google

Messerhaken h auf den Cylinder, wodurch letzterer sich einmal nach vorwärts bewegt. Dadurch kann der Cylinder k einmal bei einem Einschuß vorwärts, beim anderen Mal rückwärts bewegt und mit zwei Tuchkarten fortgewoben werden bis zu den Figurkarten, wo der Arbeiter durch Einhängen der Schnur l den Messerhaken f in die Höhe zieht und den Apparat einstweilen außer Thätigkeit setzt. Ist die Figur, Bordure ꝛc. gewoben, so wird die Schnur ausgehängt und der Apparat regulirt sich wieder, wie oben beschrieben.

Ein solcher Apparat kostet in Reutlingen 2 Thlr.

VI.

Ueber die Feinheitsnummern der Schafwolle; von Professor Dr. E. Hartig in Dresden.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1867, Nr. 4.

Das schätzbare Werk: „Das Wollhaar des Schafes in histologischer und technischer Beziehung u. s. w." von W. v. Nathusius-Königsborn, Berlin 1866, enthält die Resultate sehr umfassender Untersuchungen über die Maaßverhältnisse und die physikalischen Eigenschaften der Schafwolle. Neben vielen anderen werthvollen Beobachtungsreihen findet sich darin auch eine solche über die Dichtigkeit der Wollhaare; dieselbe hat zu der Folgerung geführt, daß die Dichtigkeit aller markfreien Wollhaare von der verschiedensten Feinheit als gleich groß anzunehmen ist, daß sie nämlich für den Zustand der Lufttrockenheit bei 15° R. 1,318 bis 1,320, im Mittel also 1,319 beträgt. Nimmt man hierzu die Resultate der zahlreichen, mit großer Sorgfalt ausgeführten Messungen der Haardicke verschiedener Wollsorten (S. 75—85 des genannten Werkes), so besitzt man genügende Unterlagen zur Ermittelung der Feinheitsnummern dieser Wollsorten; denn wenn auch die Querschnittsform des Schafwollhaares fast immer mehr oder weniger vom Kreis abweicht, so berechtigt doch das bei der Dickenmessung eingeschlagene Verfahren (Messung an sehr vielen Stellen und unter schrittweiser Drehung des Haares um seine Achse) zu der Entschließung, das Wollhaar als einen Kreiscylinder von einem Durchmesser gleich dem Mittelwerthe aus der ganzen Reihe von Einzelmessungen anzusehen und zu berechnen. Bezeichnet $\frac{1}{N}$ das Gewicht von 1000 Met. Haarlänge in Kilogrammen,

Digitized by Google

d. h. N die Feinheitsnummer nach französischem System, ferner d den mittleren Durchmesser des Wollhaares in Millimillimetern (= 1 Tausendstel Millimeter) und s die Dichtigkeit desselben, so berechnet sich unter Zugrundelegung der kreiscylindrischen Form das Gewicht von 1000 Meter zu

$$\frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{10000 \cdot s}{10000000000} = \frac{\pi d^2 s}{4000000},$$

daher zur Berechnung von N sich die Gleichung

$$\frac{1}{N} = \frac{\pi d^2 s}{4000000}$$

darbietet, deren Auflösung

$$N = \frac{4000000}{\pi d^2 s}$$

oder nach Einsetzung von $s = 1{,}319$ und $\pi = 3{,}142$

$$N = \frac{965320}{d^2}$$

ergibt. Nach dieser Formel würde sich aus dem mittleren Haardurchmesser die mittlere Feinheitsnummer berechnen lassen; die erhaltenen Werthe würden mit 0,59 * multiplicirt werden müssen, wenn man die Feinheitsnummer nach dem in den deutschen Kammgarnspinnereien üblichen System (840 Yards à 1 Pfd. engl.) angeben will. Es versteht sich, daß diese Bestimmung sich auf den geradgestreckten Zustand der Wollhaare und auf denjenigen Feuchtigkeitsgrad bezieht, welcher dem Zustande der Lufttrockenheit bei 15° R. entspricht; ferner auf die gewaschene, vom Fettschweiß befreite Wolle.

Für die vom Verf. der obengenannten Schrift besonders genau untersuchten Wollproben führt die angedeutete Rechnung zu folgenden Werthen:

Bezeichnung der Wollsorte:	Feinheitsnummer. Haardicke in Tausendstel-Millimetern.	nach franz. Syst. (1000 Met. à 1 Kilogr.)	nach deutschem Syst. (840 Yards à 1 Pfd. engl.)
1) Merinomutter, Erstling aus Königsborn, eine überzarte, sehr edle, klar gekräuselte Wolle (Probe v. d. Schulter)	15,3	4125	2430
2) „Edelste" sächsische Merinowolle, eine ungewöhnlich			

* Man vergl. Hülsse: die Kammgarnfabrication, Stuttgart 1861, S. 165.

Digitized by Google

Bezeichnung der Wollsorte:	Feinheitsnummer. Haardicke in Tausendstel-Millimetern.	nach franz. Syst. (1000 Met. à 1 Kilogr.)	nach deutschem Syst. (840 Yards à 1 Pfd. engl.)
schöne Probe, als Muster des Wolladels ausgesucht	17,7	3080	1820
3) Merinomutterschaf, Probe aus Oberschlesien von 1850, sehr edler Wollcharakter	17,9	3020	1780
4) Edle Merinowolle aus Esthland (Kenzlin. Blut), als „beste Kammwolle" bezeichnet, Muster eines regelmäßigen eleganten Wollbaues mit leichterem Schweiß	19,6	2510	1480
4) Merinobock, Probe v. Oberschlesien von 1864; sehr schwerer rothgelber Schweiß	21,4	2110	1240
6) Merinobock mit franz. Blut, weiche, leichtschweißige Wolle; Probe von der Schulter	22,0	2000	1180
7) Deßgleichen, Probe von der Schwanzwurzel	27,8	1250	738
8) Deßgleichen, Probe vom Bauch	26,6	1360	802
9) Merinobock mit viel franz. Blut, auffallend grob, resp. hart, sehr leichter Schweiß	22,1	1980	1160
10) Pommer'sches Landschaf, weiße Probe	25,3	1510	891
11) Southdownbock, Probe von der Schulter	31,4	980	578
12) Cotswoldbock, alter	41,6	560	330

Diese Tabelle wird so ziemlich bis zu den äußersten überhaupt vorkommenden Grenzen reichen.

Die angeführten Feinheitsnummern werden natürlich viel niedriger ausfallen, wenn dieselben auf den gekräuselten Zustand der Wollhaare bezogen werden; der Beobachter hat durch Angabe des Verhältnisses der Länge des ausgestreckten Haares zu dessen Länge in gekräuseltem Zustand auch hierzu die Möglichkeit geboten; folgende Uebersicht enthält die alsdann sich ergebenden Zahlen:

Digitized by Google

Bezeichnung der Wolle:	Länge des ausgestreckten Haares, die Länge in gekräuseltem Zustand = 1 gesetzt.	Feinheitsnummer in gekräuseltem Zustand, nach deutschem System (840 Yards à 1 Pfd. engl.)
1) Merinomutter ꝛc.	1,80	1350
2) „Edelste" sächs. Merinowolle	1,97	924
3) Merinomutterschaf	1,59	1120
4) Edle Merinowolle aus Esthland	1,46	1014
5) Merinobock aus Oberschlesien	1,89	656
6) Merinobock mit französ. Blut; Probe von der Schulter	1,46	808
7) Deßgleichen, Probe von der Schwanzwurzel	1,60	461
8) Deßgleichen, Probe vom Bauch	1,88	427
9) Merinobock, mit viel franz. Blut	1,51	768
10) Pommer'sches Landschaf	1,49	598
11) Southdownbock	1,67	346
12) Cotswoldbock	1,19	280

Sofern eine starke Kräuselung der Wollhaare den edlen Wollcharakter ganz wesentlich mitbedingt, eine solche aber auch die Feinheitsnummer der ausgestreckten Wollhaare herabzieht, so erhellt, daß diese Bestimmungsart der Feinheit nicht zur Classification der verschiedenen Wollsorten wird dienen können, denn es ist möglich, daß eine sehr feine und stark gekräuselte, also edle Wolle, eine niedrigere Nummer zeigt als eine gröbere, aber schwächer gekräuselte; es wird daher die Beziehung der Feinheitsnummer auf den ausgestreckten Zustand der Wollhaare vorzuziehen seyn und die Charakterisirung der Kräuselungsverhältnisse noch außerdem zu erfolgen haben.

Einige andere neuerdings ausgeführte Messungen an Wollhaaren sind von Alcan in den Annales du Conservatoire des arts et métiers (1865 p. 295) mitgetheilt worden, deren Resultate bei gleicher Behandlung zu den nachfolgenden Zahlen führen; das Verhältniß zwischen Länge des ausgestreckten und Länge des gekräuselten Wollhaares ist hier leider nicht bekannt.

Bezeichnung der Wolle:	Feinheitsnummer. Haardicke in Tausendstel-Millimetern.	franz. System (1000 Met. à 1 Kilogrm.)	deutsches System (840 Yards à 1 Pfd. engl.)
1) Australische Wolle von Port-Philipp	15,0	4290	2530

Digitized by Google

Bezeichnung der Wolle:	Feinheitsnummer. Haardicke in Tausendstel-Millimetern.	franz. System (1000 Met. à 1 Kilogr.)	deutsches System (840 Yards à 1 Pfd. engl.)
2) Südamerikanische Wolle von Buenos-Ayres	17,6	3120	1840
3) Französ. Wollen (Bourgogne, Champagne, Mauchamp)	22,0	2000	1180
4) Französische Landwolle	30,0	1070	631
5) Englische Wollen, Yorkshire, 1. Qualität	30,8	1020	602
6) Yorkshire, 2. Qualität	33,0	886	523

Die Alcan'sche Tabelle enthält noch eine größere Zahl von Beobachtungen; es sind hier jedoch nur diejenigen ausgewählt, bei denen die Bezeichnung der Wollprobe eine hinreichend zweifellose schien.

Man kann nun in gleicher Art die bekannten Feinheitsscalen für Wolle umgestalten; bekanntlich hat man bei der Wollsortirung gewisse Haardicken als den einzelnen Sorten entsprechend angenommen, allerdings mit dem Vorbehalte, daß nicht die Dünnheit allein, vielmehr immer erst in Verbindung mit anderen Eigenschaften zur Bestimmung zu dienen hat.

Alcan classificirt die Schafwollen nach der Feinheit nur in vier Sorten, nach dem Vorgange von Perrault, Fabry und Giraud (Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1865 p. 297), und zwar in folgenden Abstufungen:

	Feinheitsnummer. Haardicke in Tausendstel-Millimet.	franz. System (1000 Met. à 1 Kilogrm.)	deutsches System (840 Yards à 1 Pfd. engl.)
Hochfein	13—20	5712—2413	3370—1424
Fein	20—25	2413—1534	1424— 905
Mittelfein	25—31,3	1534— 985	905— 581
Stark	31,3—50	985— 386	581— 228

In häufigerem Gebrauch befinden sich die Wollsortimente mit 7 oder 9 Classen; folgende Tabelle enthält die nahe übereinstimmenden Sortimente nach Jeppe (a. a. O. S. 117) und nach Schmidt von Hottenheim.

Bezeichnung:	Feinheit nach Jeppe. Haardicke in Tausendstel-Millimet.	franz. Nr.	deutsche Nr.
Superelecta	16,5 —17,7	3550—3080	2090—1820
Electa	19,0 —20,3	2670—2340	1580—1380

Digitized by Google

Feinheit nach Jeppe.

Bezeichnung:	Haardicke in Tausendstel-Millimet.	franz. Nr.	deutsche Nr.
1. Prima	20,9 —21,5	2210—2090	1300—1230
2. „	22,15—24,7	1970—1580	1160— 932
Secunda	25,3 —26,6	1510—1360	890— 800
Tertia	26,6 —34,2	1360— 825	800— 487
Quarta	32,9 —40,5	892— 589	526— 348

Feinheit nach Schmidt von Hottenheim.

Bezeichnung:	Haardicke in Tausendstel-Millimet.	franz. Nr.	deutsche Nr.
Superelecta	16,63—17,78	3490—3050	2060—1800
Electa	17,78—20,85	3050—2220	1800—1310
1. Prima	20,85—22,77	2220—1860	1310—1100
2. „	22,68—25,14	1880—1530	1110— 910
Secunda	25,14—26,67	1530—1360	900— 800
Tertia	27,40—33,26	1290— 873	760— 515
Quarta	35,56—39,73	763— 611	450— 360

Mehrfach abweichend von dieser Classification ist die von Weckherlin angegebene Scale (a. a. O. S. 118, bei welcher neun Sorten unterschieden werden; wir fügen auch diese Scale hier bei:

Bezeichnung:	Haardicke in Tausendstel-Millimet.	Feinheitsnummer. nach franz. Syst. (1000 Met. à 1 Kilogrm.)	nach deutschem Syst. (840 Yards à 1 Pfd. engl.)
1) Superelecta . . .	12,6	6020	3550
2) „ . . .	15,2	4180	2470
1) Electa	15,2 —17,7	4180—3080	2470—1820
2) „	17,7 —20,3	3080—2340	1820—1380
1) Prima	20,3 —22,8	2340—1860	1380—1100
2) „	22,8 —25,3	1860—1510	1100— 890
Secunda	25,3 —27,85	1510—1250	890— 740
Tertia	27,85—30,4	1250—1045	740— 617
Quarta	30,4 —35,4	1045— 770	617— 454

Versucht man die drei letzten Sortimente zu einem einzigen zu vereinigen, indem man die Mittelwerthe der correspondirenden Feinheitsgrenzen berechnet, dabei aber nur die fünf Sorten Superelecta, Electa, Prima, Secunda, Tertia, Quarta unterscheidet, so findet man für das deutsche Nummerirungssystem folgende abgerundete Feinheitsnummern:

Digitized by Google

Superelecta	2500—2000
Electa	2000—1350
Prima	1350— 900
Secunda	900— 775
Tertia	775— 500
Quarta	500— 350.

Wenn die vorstehenden Zahlen nicht eine irgend gesetzmäßige Abnahme zeigen, so muß man bedenken, daß die Praxis dem Bedürfnisse nach einer besonders weit geführten Sortirung der feinen und hochfeinen Sorten Rechnung getragen hat; es würde daher eine Abänderung dieser Zahlen in dem Sinne, daß sie etwa eine arithmetische oder geometrische Reihe bilden, dem praktischen Bedürfnisse nicht entsprechen.

Fragt man, welchen Gewinn die Einführung der Feinheitsnummer statt der Haardicke gewährt, so ist darauf hinzuweisen, daß durch dieselbe die wirkliche Feinheitsbestimmung einer vorliegenden Wollsorte wesentlich vereinfacht wird, denn man kann die mühsame und große Uebung voraussetzende Messung des Haardurchmessers durch eine viel leichter zu bewerkstelligende Auszählung der in einem Stapel oder in dem fertigen Garne neben einander liegenden Wollhaare ersetzen.

VII.

C. F. Varley's optischer Apparat für geodätische und astronomische Instrumente.

Im Auszuge aus dem Mechanics' Magazine, Mai 1867, S. 293.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der von Varley construirte, durch die Patent-Specification bekannt gewordene Apparat hat den Zweck, die Fernrohr-Einrichtung für Sextanten und Instrumente für gleichen Zweck so zu vereinfachen, daß mit Leichtigkeit die für Ortsbestimmungen auszuführenden Operationen auf der See vorgenommen werden können. Das Wesen der — wie es uns scheint, neuen — Anordnung besteht darin, die Coincidenz des directen Sonnenbildes mit dem am künstlichen Horizonte reflectirten Bilde in sicherer Weise mit einer für gewöhnliche Zwecke ausreichenden Annäherung durch eine Art Pendel bewerkstelligen zu können.

In Fig. 15 ist ein Längenschnitt, in Fig. 16 ein Querschnitt der wesentlichen Theile der inneren Fernrohr-Einrichtung dargestellt. Zwischen

Digitized by Google

dem Objective A und dem Oculare B ist eine Kammer eingeschaltet, deren beide Enden durch die (Plan- und Parallel-)Gläser g, g verschlossen sind, und welche mit reinem (aus einem klaren Stücke Eis erhaltenen) Wasser gefüllt ist. Mittelst einer durch eine adjustirbare Feder i gehaltenen U förmigen Feder s wird ein feiner Seidenfaden f, der über einen leichten quadratischen Metallrahmen C (Fig. 16 und 18) an verschiedenen Stellen wegzieht, gespannt erhalten; dieser Faden geht auf seinem Wege durch ein Metallstück m von $^5/_8$ (engl.) Zoll Länge und $^1/_8$ Zoll Durchmesser an seinem unteren Ende, das also mittelst des Fadens suspendirt ist und das Pendel bildet. Die Adjustirung der Suspension ꝛc. geschieht mittelst der Schrauben a und a'; mittelst der Schraube b ist ein Arm l mit der Pendelstange verbunden, an dessen Ende ein horizontal (und quer) gespannter Seidenfaden angebracht ist, der, wie es den Anschein hat, mit dem künstlichen Quecksilberhorizont v (Fig. 16) in Verbindung steht. Aus der Anordnung des quadratischen Metallrahmens C (Fig. 18), der die eigentliche Suspension des Pendels bildet, und durch welchen auch die Lage des künstlichen Horizontes rectificirt werden kann, ist ersichtlich, daß der Seidenfaden f von dem einen Ende der Feder s ausgeht, durch die Oeffnungen c, d, d', c' gehend, zum anderen Ende der Feder s zurückkehrt. Die Rectification des Pendels geschieht mittelst der Feder i, an welcher die Feder s angebracht ist; die Lage von i kann mittelst der Mikrometerschraube o, o' nach Bedürfniß verändert werden, zu welchem Zwecke der Schraubenkopf r außerhalb der Stopfbüchse q, q, durch welche die Schraube o, o' geht, sich befindet und zugänglich gemacht ist. Die Rectification der Lage des Horizontes wird, wie es uns scheint, mittelst der Schrauben a und a' (Fig. 16) bewerkstelligt, von denen die eine a dazu dient, um das System l, h (Fig. 17) höher oder tiefer, die andere a', um letzteres horizontal zu stellen. Das Pendel m kann vermöge der genannten Suspension sowohl parallel zur Achse des Rohres als auch senkrecht zu dieser Richtung schwingen; seine Schwingungsweite ist übrigens mittelst des Stückes v, w begrenzt, und vermöge des Widerstandes, den es hierbei erfährt, wird es rasch immer wieder zur Ruhe kommen und in die Verticale zurückkehren, selbst wenn das Schiff in starken Schwankungen sich befindet. Zur Verhütung des Oxydirens ist für die in Wasser eintauchenden ꝛc. Metalltheile eine Platin-Silber-Legirung gewählt. Daß das zwischen Ocular und Objectiv befindliche Wasser nicht bloß den Zweck hat, die Schwingungen des Pendels, an dessen Suspension der künstliche Horizont angebracht ist, zu beruhigen, sondern auch die Herstellung der Coincidenz der beiden Bilder zu erleichtern und endlich auch die Blendgläser überflüssig zu machen,

Digitized by Google

liegt nahe. Die Rectificationen bezüglich der Helligkeit der Bilder können übrigens — wie unsere Quelle erwähnt — entweder durch die beiden (Reflexions-)Prismen p, p', von welchen eines oder beide verschiebbar sind, oder dadurch vorgenommen werden, daß ein doppeltes Objectiv am Fernrohr angebracht wird, von denen das eine bezüglich des Deckglases g verrückt werden kann. (Weiteres Detail über eine neue Fernrohr-Einrichtung von Varley zur Bestimmung von Sonnenhöhen u. s. w. hier anzugeben, möchte wohl nicht rathsam seyn, da unsere Quelle ohnehin, wie die meisten Patentbeschreibungen solcher Art keine klare Erörterung der Construction gibt, sondern fast lediglich aus den vorliegenden etwas mangelhaften Abbildungen beiläufig errathen läßt, was sie in ihrem Aufsatze geben will. Der Ref.)

VIII.

Ueber einen neuen Elektricitäts-Generator, von Bertsch in Paris.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1867, S. 212.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In der vorliegenden Quelle theilt der Verfasser die Einrichtung seiner Influenz-Elektrisirmaschine mit, über welche wir schon früher[1] kurz berichtet haben. Der Apparat ist in Fig. 10 in einer, in Fig. 11 in einer anderen auf jener senkrechten Verticalprojection, in Fig. 12 in horizontaler Projection dargestellt; Fig. 13 und 14 stellen in der vorderen Ansicht und in einem Querschnitte zwei sogen. Sectoren dar, welche die feste Scheibe der Holtz'schen Maschine zu ersetzen haben.

Die ganze Maschine ruht auf dem Fußgestell A, A. Die Scheibe B, B aus Hartkautschuk ist mit der horizontalen, geeignet (?) isolirten Welle C, C versehen, durch welche ihre Umdrehung bewerkstelligt wird. Mittelst der durch eine Kurbel in Drehung versetzten Riemenscheiben H, J, I mit doppelter Umsetzung kann die Scheibe C, C etwa 10 bis 15 Umdrehungen in der Secunde vollführen. Auf einer und derselben Seite stehen rechtwinkelich zur Scheibe die an einem isolirten Träger angebrachten

[1] Polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 454 (zweites Märzheft 1867). — (Warum unterläßt es denn Hr. Bertsch auch hier anzugeben, daß er nicht der Erfinder seines sogen. continuirlichen Elektrophors ist, sondern daß er nur die erste Holtz'sche Influenz-Elektrisirmaschine abgeändert hat? Der Ref.)

Digitized by Google

Collectoren D, D ihr gegenüber, die mit Spitzen versehen sind; auf der abgewendeten Seite ist jeder dieser Ansammler mit einer Elektrode E, E versehen. Beide Elektroden können beliebig einander genähert werden, da die obere verschiebbar ist, und selbst auch in jede geneigte Lage gebracht werden kann. Zur Erhöhung der Spannung ist die obere Elektrode mit einem großen auf isolirenden Trägern angebrachten Conductor F, F versehen. Auf der abgewendeten Seite der Scheibe, sehr nahe an dieser und unmittelbar den Saugern D, D gegenüber, befinden sich die Sectoren G, G, aus einer dünnen Hartkautschukplatte geschnitten; jeder Sector bildet gleichsam ein gleichschenkeliges Dreieck mit 60° Oeffnung oder Spitzenwinkel.

Um die Maschine in Thätigkeit zu versetzen, wird jeder dieser Sectoren herausgenommen, mehrmals mit der flachen Hand gerieben und hierauf wieder an seinen Platz gesteckt. Wird die Scheibe rasch in Drehung versetzt, so beginnt ihre Wirksamkeit in der Weise, wie wir dieß bei einer früheren Gelegenheit (polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 134) erläutert haben. In trockener Atmosphäre oder wenn zum Schutze gegen die Feuchtigkeit der Apparat mit einer doppelten Umhüllung versehen wird, soll derselbe durch mehrere Tage bei einmaliger Anregung geladen bleiben.

IX.

Die specifischen Gewichte der wässerigen Lösungen krystallisirten Bleizuckers; von Dr. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz.

Es wurden zu den Lösungen vollkommen wasserhelle, große trockne, aber nicht verwitterte Krystalle von Bleizucker ($PbO,\overline{A} + 3HO$) verwendet. Diese vorzüglich schöne, chemisch reine Waare hatte ich aus der Fabrik von Dr. G. Frank in Küppersteg bei Opladen erhalten.

Der Bleizucker schmilzt leicht in seinem Krystallwasser; er fängt bei langsamem und ruhigem Erkalten der geschmolzenen Masse allmählich an bei 55° Cels. in ausgebildeten Krystallen zu erstarren.

Eine 70procentige Lösung kann zwar in der Ruhe bis zur mittleren Temperatur erkaltet werden, als aber schon bei 25° Cels. ein Thermometer eingehalten wurde, krystallisirte schnell der größte Theil aus. Selbst eine ruhig erkaltete 50procentige Lösung schied sehr bald einzelne Krystalle aus, als sie langsam in den Picnometer eingegossen wurde.

Digitized by Google

Eine 40procentige Lösung krystallisirte erst über Nacht und die Mutterlauge hatte das specifische Gewicht 1,269.

Die specifischen Gewichte der Lösungen wurden bei zunehmendem Gehalte von 5 zu 5 Procent bestimmt, die dazwischen liegenden specifischen Gewichte wurden durch Interpolation gefunden. Die specifischen Gewichte bezieben sich auf die Temperatur von 15° Cels., Wasser von 15° Cels. = 1.

Procentgehalt an krystallisirtem Bleizucker.	Specifisches Gewicht der Lösung.	Procentgehalt an krystallisirtem Bleizucker.	Specifisches Gewicht der Lösung.	Procentgehalt an krystallisirtem Bleizucker.	Specifisches Gewicht der Lösung.	Procentgehalt an krystallisirtem Bleizucker.	Specifisches Gewicht der Lösung.
0	1,0000	13	1,0867	26	1,1869	39	1,3064
1	1,0064	14	1,0939	27	1,1955	40	1,3163
2	1,0127	15	1,1010	28	1,2040	41	1,3269
3	1,0191	16	1,1084	29	1,2126	42	1,3376
4	1,0255	17	1,1159	30	1,2211	43	1,3482
5	1,0319	18	1,1234	31	1,2303	44	1,3588
6	1,0386	19	1,1309	32	1,2395	45	1,3695
7	1,0453	20	1,1384	33	1,2486	46	1,3810
8	1,0520	21	1,1464	34	1,2578	47	1,3925
9	1,0587	22	1,1544	35	1,2669	48	1,4041
10	1,0654	23	1,1624	36	1,2768	49	1,4156
11	1,0725	24	1,1704	37	1,2867	50	1,4271
12	1,0796	25	1,1784	38	1,2966		

Digitized by Google

X.

Aus dem technologischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Graz; von Prof. H. Schwarz.

A. Trennung von Magnesia und Kalk.

In Obersteyermark finden sich sehr ausgedehnte Lagerstätten von Magnesit und sehr magnesiareichem Dolomit. Dieser letztere enthält neben Spuren von Sand und Thon kohlensauren Kalk, kohlensaure Magnesia und kohlensaures Eisenoxydul. Durch Steigerung des Gehaltes an letzterem Bestandtheil geht der Dolomit endlich in den Ankerit und dieser schließlich in Spatheisenstein über.

Bei Gelegenheit einer Anzahl solcher Analysen, die ich auszuführen hatte, stellte sich das Bedürfniß einer raschen und genauen Trennung des Kalks von der Magnesia heraus. Die gewöhnliche Methode, nach welcher man den Kalk aus ammoniakalischer, Salmiak haltender Lösung durch oxalsaures Ammoniak, die Magnesia aus dem Filtrat durch phosphorsaures Natron fällt, leidet, wie Fresenius z. B. angibt, daran, daß mit dem oxalsauren Kalk immer Magnesia gefällt wird, was eine Lösung des ersten Niederschlages in Salzsäure, eine neue Fällung durch Ammoniak, und eine Eindampfung des zweiten Filtrats behufs der Fällung des Restes von Magnesia nöthig macht. Auch das Sammeln des Magnesianiederschlages auf dem Filter bietet die bekannten Uebelstände.

Ich schlug daher folgenden sehr einfachen Weg ein. Nachdem Sand und Eisen in einer besonderen Operation — durch Lösen in Salzsäure, Abfiltriren des Sandes, Reduction des Eisenoxyds (falls nöthig) mittelst Zink und Titriren des Eisenoxyduls mittelst Chamäleon — bestimmt waren, wurde eine neue abgewogene Menge durch Auflösen in möglichst wenig starker Salzsäure, Zusatz von Schwefelsäure, Abdampfen in einer gewogenen Platinschale und schwaches Glühen in ein Gemisch von schwefelsaurer Magnesia, schwefelsaurem Kalk und Eisenoxyd (nebst Sand) verwandelt. Wenn man die abgewogene Substanz direct mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet und bis zum Glühen erhitzt, muß man die Operation oft 3—4 mal wiederholen, bis man ein constantes Gewicht erhält, indem der sich bildende Gyps die Körnchen der Substanz einhüllt und so die vollkommene Zerlegung der Carbonate hindert, während sich in der Salzsäure Alles bis auf den Sand löst, die zugesetzte Schwefelsäure daher leicht eine vollkommene Umwandlung in Sulfate herbeiführen kann. Jedenfalls muß man auch dann durch Wiegen, Befeuchten

Digitized by Google

mit wenig Schwefelsäure, erneutes Glühen und nochmaliges Wiegen sich überzeugen, daß aller Kalk und alle Magnesia an Schwefelsäure gebunden sind. Das schwefelsaure Eisen bleibt beim Glühen als Eisenoxyd zurück, und wird neben dem Sande in dieser Form, nach der vorhergehenden Bestimmung in Abzug gebracht. Um nun die schwefelsaure Magnesia vom schwefelsauren Kalke zu trennen, bereitet man sich durch Fällen von Chlorcalcium mit Schwefelsäure, Abfiltriren des Gypses und Auswaschen bis zum Verschwinden der sauren Reaction, reinen Gyps, bringt diesen in einer Flasche mit destillirtem Wasser zusammen, schüttelt tüchtig, läßt absetzen und filtrirt endlich nach 24 Stunden die gesättigte Gypslösung ab. Mit dieser wird nun das Gemisch von Magnesia- und Kalksulfat aufgeweicht und auf das Filter gebracht. Die schwefelsaure Magnesia löst sich leicht und vollständig, während der schwefelsaure Kalk natürlich unverändert, selbst bei längerem Waschen, zurückbleibt. Man läßt die Gypslösung vollständig abtropfen, bringt das Filter mit dem Niederschlage nöthigenfalls noch auf mehrere Bogen Filtrirpapier, um den Rest der Lösung aufzusaugen, trocknet, glüht und wiegt. Die Differenz ergibt die aufgelöste schwefelsaure Magnesia; den Kalk berechnet man aus dem erhaltenen Rückstande, nachdem man davon Eisenoxyd und Sand abgezogen hat.

Der Fehler, den man erhält, indem man mit Gyps gesättigtes Waschwasser im Filterpapier und Niederschlage eintrocknet und mitwiegt, ist verschwindend klein. 1 Thl. Gyps ist in 400 Thln. Wasser löslich. 1 Kubikcentimeter Wasser enthält daher 0,0025 Grm. Gyps gelöst. Bei einem mäßig großen Filter dürfte wohl kaum mehr als $^1/_2$ K. C. Flüssigkeit absorbirt bleiben. Nöthigenfalls kann man die betreffende Größe durch Wiegen des Filters vor und nach dem Trocknen ermitteln und die dem Wassergehalt entsprechende Menge Gyps in Anrechnung bringen.

Probeversuche mit reinem kohlensauren Kalk, reinem Magnesit und Gemischen beider gaben hinreichend übereinstimmende Resultate und auch die untersuchten Dolomite stimmten in den Procenten gut überein.

B. Verwendung des Magnesits.

Der Magnesit ist bisher vorzugsweise als Kohlensäurequelle in der Fabrication moussirender Getränke verwendet worden, und zwar gewöhnlich, indem man ihn durch ziemlich concentrirte Schwefelsäure zersetzt. Selbst wenn er ziemlich fein gemahlen ist und ziemlich concentrirte Säure angewendet wird, ist seine Zersetzung dabei ziemlich unvollständig, besonders wenn derselbe einige Procente kohlensauren Kalk enthält.

Digitized by Google

Immerhin ist der Aufwand an Schwefelsäure kein unbedeutender, besonders bei den billigen Preisen, zu denen die Concurrenz das Sodawasser zu liefern zwingt.

Man kann indeß den Magnesit statt durch Säure auch durch Erhitzen ziemlich vollständig zerlegen. Zum Austreiben der Kohlensäure braucht man nur eine mäßige Dunkelrothgluth anzuwenden, wenn die Höhe der Magnesitschicht nicht zu groß ist. Eine kleine eiserne Gasretorte von 2—3 Fuß Länge genügt, um die Kohlensäure für eine sehr starke Sodawasser-Production zu liefern. Mittelst einfacher Vorrichtungen läßt sich ein absolut geruchfreies, sehr reines Kohlensäuregas erhalten, welches nicht allein zur Darstellung von mousirenden Getränken, sondern auch zur Darstellung doppelt-kohlensauren Natrons, kohlensauren Bleioxyds ꝛc. sich billig genug erweisen dürfte.

Selbst für die Zuckerfabriken wäre eine Substituirung dieses reinen Gases für die Verbrennungs-Kohlensäure in Betracht zu ziehen. Es ist wohl kein Zweifel, daß dieses unreine Gas in großem Ueberschusse angewendet werden muß, um die vollständige Saturation zu bewirken, besonders weil das unreine Gas in ziemlich großen Blasen rasch durch die Flüssigkeit streicht. Die Feuerungs-Kohlensäure enthält häufig giftiges Kohlenoxyd; sie muß jedenfalls sehr sorgfältig durch Waschen von Ruß, schwefliger Säure ꝛc. befreit werden. Viel besser erscheint es mir, in die mit Kalk geschiedenen Säfte reine Kohlensäure unter Druck in geschlossenen Gefäßen hineinzupressen. Könnte man den Saft nicht in einen auf horizontalen Achsenansätzen rotirenden Cylinder bringen, durch die eine hohle Achse Kohlensäure hineinpressen und den Cylinder rotiren lassen, um die Kohlensäure rasch zur Absorption zu bringen? Ein Paar eiserne Retorten und ein mäßig großer Gasometer für die entwickelte Kohlensäure wären die ganze nöthige Einrichtung.

Diese Anwendung reiner, aus Magnesit entwickelter Kohlensäure wäre dadurch ermöglicht, daß der Glührückstand, die gebrannte Magnesia, zu den besten feuerfesten Substanzen und zu den besten hydraulischen Mörteln Verwendung finden kann. Wird solche bei schwacher Rothgluth gebrannte Magnesia aus Magnesit mit nicht zu viel Wasser zu einem Mörtelbrei angemacht und in Formen gegossen, so erhärtet sie in circa 12 Stunden vollständig, löst sich leicht aus der Form, von der sie einen glatten Abdruck gibt, und widersteht dann der Einwirkung des Wassers vollständig, so daß sie bei längerem Liegen in Wasser zuletzt in der Härte mit dem besten Portlandcement wetteifern kann. Die Farbe ist selten rein weiß, da Spuren von Eisenoxyd fast nie fehlen; statt dessen erhält man eine angenehm röthliche Färbung. Beim Abtrocknen tritt

Digitized by Google

indessen die weiße Farbe wieder hervor. Besonders fest werden Ziegel, welche aus der halbfeuchten Masse in eisernen Formen gepreßt werden. Man kann sie nach dem Erhärten durch Magnesiamörtel sehr gut vereinigen.

Wird die Magnesia mit dem 2—3fachen Volumen Sand gemischt, so erhält man einen Mörtel, der auf gewöhnlichen Ziegeln sehr gut und rasch bindet, und ebenfalls vollkommen dem Wasser widersteht. — Mit Steinbrocken und grobem Kies wird man einen vortrefflichen Beton zum Fundamentiren darstellen können.

Bei Dolomit hat mir die Regulirung der Brenntemperatur Schwierigkeit gemacht, indem es kaum zu vermeiden ist, daß auch der kohlensaure Kalk eine anfangende Zerlegung erfährt, wo dann die Wasserfestigkeit leidet. Wo man reinen Magnesit wie in Obersteyer fast zu demselben Preise erhalten kann wie Dolomit, ist der Magnesit als Mörtelmaterial bei weitem vorzuziehen. Ich glaube daß dort, wo der Magnesit zu billigem Preise zu erlangen ist, der daraus bereitete Cement, eben wegen der niedrigen Brenntemperatur, bedeutend billiger zu stehen kommt als Portland- und Romancement, denen er bei richtiger Behandlung in Festigkeit und Widerstand gegen das Wasser in keiner Art nachsteht. — Viele natürliche Cemente, z. B. der Tarnowitzer Cement, der schlesische Graukalk und andere magere Kalke verdanken ihre hydraulischen Eigenschaften meiner Ansicht nach dem Magnesiagehalte.

Während Portlandcement nur bei hoher Weißgluth und mit dem besten Brennmaterial gebrannt werden kann, genügen schon die geringsten Heizstoffe, um die zum Austreiben der Kohlensäure aus dem Magnesit nöthige dunkle Rothgluth zu liefern.

Eine fernere Verwendung der Magnesia ist die zu feuerfesten Ziegeln. In Donawitz bei Leoben verwendet man zu den Puddelöfen und anderem feuerfesten Mauerwerk Magnesitziegel, welche man erhält, indem man den Magnesit pulvert, mit etwas feuerfestem Thon mischt, Ziegel daraus formt und diese ziemlich scharf brennt. Diese Ziegel halten selbst an den Feuerbrücken der Puddelöfen vortrefflich aus und erlangen durch die große Hitze, mittelst des zusammensinternden Thones, eine große Festigkeit. Nur vor Feuchtigkeit müssen sie nach dem Brennen geschützt werden; denn da der angewendete Magnesit Kalk enthält, so würde dieser bei Anziehen von Feuchtigkeit die Ziegel zum Zerfallen bringen. Man bewahrt sie in Donawitz in der Nähe der Brennöfen unter einem Schutzdache bis zur Verwendung auf.

Wenn reiner Magnesit gebrannt, mit Wasser gemischt und in Formen gepreßt wird, wenn man die Gegenstände alsdann sehr langsam

Digitized by Google

anwärmt und endlich scharf brennt, so erhält man ein feuerfestes Material, dem nur ein etwas stärkerer Zusammenhalt fehlt, um es als das absolut beste erklären zu können. Ich bin derzeit mit Versuchen beschäftigt, um den so erhaltenen Ziegeln bei annehmbaren Preisen die nöthige Cohärenz zu verleihen, Versuche, die schon zu einiger Hoffnung berechtigen.

Auf diese Art liefert also der Magnesit nicht allein billige reine Kohlensäure, sondern auch einen Rückstand, welcher leicht verwerthbar ist und die Kosten der Operation zur Genüge deckt.

C. Ueber die Nachweisung metallischen Kupfers im Avanturin-Glasfluſſe.

Bei Gelegenheit der Darstellung von Porporino (Hämatinon) und Astralith nach Pettenkofer's Angabe (polytechn. Journal, 1857, Bd. CXLV S. 122) erhielt ich das Porporinoglas am besten, als ich den Kupferhammerschlag durch ein Gemisch aus feinem Kupferoxyd (von der Art wie es zu Elementaranalysen dient) und metallischem Kupfer, welches daraus durch Wasserstoffgas reducirt war, in passenden Aequivalentverhältnissen, ersetzte.

Mit 50 Grm. Quarz, 5,5 Grm. gebranntem Kalk, 0,5 Grm. gebrannter Magnesia, 16,5 Grm. Bleiglätte, 25 Grm. reiner geglühter Soda, 12,5 Grm. des Kupfergemisches und 1 Grm. Eisenhammerschlag erhielt ich bei einfachem Einschmelzen und langsamem Erkaltenlassen ein sehr schönes Porporino.

Bei einer ganz gleichen Mischung, wo indessen statt des Kupferoxydgemisches Kupferhammerschlag angewendet worden war, erhielt ich eine bräunliche avanturinähnliche Masse mit wenig rothen Streifen. Die Abkühlung hatte hier noch länger gedauert.

Auf Zusatz von Borax, wodurch Pettenkofer den Astralith erhielt, war der Glasfluß dunkel schwarzgrün; am Boden befand sich ein großes Kupferkorn, von dem aus schöne Verzweigungen von Kupferkrystallen in die heller erscheinende untere Glasmasse sich hinauf erstreckten.

In den beiden zuerst erwähnten Versuchen fanden sich kleine Kupferkörner ebenfalls am Tiegelboden ausgeschieden.

Die Krystalle im Astralith sollten nach Pettenkofer Kupferoxydulsilicat seyn. Dem widersprach ihr Aussehen, ihr Zusammenhang mit dem Kupferkorne, endlich aber eine sehr einfache Prüfung. Brachte man das Pulver eines abgeschlagenen Glasstückes unter das Mikroskop, so erkannte man deutliche Würfel- und Oktaederflächen, die vollkommen undurchsichtig waren, bei Oberlicht aber betrachtet stark metallisch glänzten. Brachte man nun einen Tropfen neutrale salpetersaure Silberlösung

Digitized by Google

hinzu, so schossen die zierlichsten Verzweigungen von metallischem Silber von diesem Punkte aus, welche besonders bei Oberlicht ein prächtiges Aussehen zeigten.

Dieses Experiment wurde alsdann mit verschiedenen Proben Avanturin wiederholt. Auch hier erkannte man leicht die kleinen in der Masse zerstreuten Krystalle und erhielt, von diesen ausgehend, die Silberreduction. — Bei Hämatinon waren solche Krystalle nicht zu entdecken, und die Reaction mit Silber nicht zu erhalten. Metallkörner, in der Masse zerstreut, wie Pettenkofer angibt, habe ich nicht auffinden können.

Wenn man Kupfer schmilzt und unter einem Glasflusse langsam erkalten läßt, so zeigt der Kupferregulus eine oft sehr schöne krystallinische Oberfläche. Es ist daher die Krystallisation des Kupfers innerhalb der Glasmasse keine Unwahrscheinlichkeit.

Das Hämatinon ist wahrscheinlich kieselsaures Kupferoxydulglas. Es liefert Avanturin, indem es in Kupferoxydglas und metallisches Kupfer zerfällt. Ein Theil dieses Kupfers, der bei höherer Temperatur des Glases ausgeschieden wird, schmilzt und setzt sich in dem dünnflüssigen Glase leicht zu Boden, ein anderer Theil bleibt im zähgewordenen Glase suspendirt und behält seine Krystallform bei, da die Hitze zum Schmelzen des Kupfers nicht mehr ausreicht.

Beim Astralith endlich erleichtert die dünnflüssigere Consistenz des Glases sowohl das vollkommene Absetzen des Kupfers, als auch die sehr ausgebildete Krystallisation desselben innerhalb des Glases.

D. Verarbeitung von Tellurerzen.

Ein Gemisch von verschiedenen Tellurerzen, wesentlich aus Tellursilber und Tellurgold bestehend, wurde mir zur Gewinnung des Goldes, Silbers und Tellurs im gepulverten Zustande übergeben. Das Gold war, wie der Augenschein lehrte, nur zum Theil mit Tellur verbunden, zum Theil in metallischem Zustande beigemischt. Das Erz löste sich mit starkem Aufbrausen (von Kohlensäure) in Salzsäure. Es enthielt kohlensauren Kalk und kohlensaures Manganoxydul. Außerdem war eine reichliche Menge Quarz beigemischt. Um es zu verarbeiten, vertheilte ich es in mehrere geräumige Bechergläser, die auf einem Sandbade unter einem gut ziehenden Schornstein standen, und übergoß es mit starker reiner Salpetersäure. Die Entwickelung von salpetriger Säure war sehr heftig. Als sie nachließ, wurde die Zersetzung durch gelindes Erwärmen unterstützt, die Masse alsdann in eine Porzellanschale gebracht und fast

Digitized by Google

zur Trockne eingedampft, um die überschüssige Salpetersäure auszutreiben und die tellurige Säure unlöslich zu machen. Man weichte alsdann die Masse in Wasser auf, ließ absetzen und brachte erst die Flüssigkeit, dann den Bodensatz auf ein gut eingenäßtes Filter. Das Auswaschen war etwas beschwerlich, da die tellurige Säure das Filter verstopfte. Das Filtrat wurde mit Salzsäure versetzt, das Chlorsilber abfiltrirt, ausgewaschen, und mit Soda und etwas Borax im Tiegel reducirt.

Der Rückstand wurde getrocknet, vom Filter genommen und mit starker Salzsäure erwärmt. Es löste sich die tellurige Säure dadurch auf. Da eine starke Verdünnung diese Säure wieder gefällt hätte, so mußte man die concentrirte Lösung über Asbest abfiltriren und den Rückstand zuerst mit etwas Salzsäure durch Verdrängen auswaschen.

Schließlich wurde der rückständige Sand zur Extraction des Goldes mit Königswasser digerirt und aus der abgedampften gelben Lösung das Gold durch Eisenvitriol gefällt, ausgewaschen und mit Borax und Salpeter eingeschmolzen.

Sämmtliche Filtrate, natürlich am meisten die mittelst Salzsäure erhaltene Lösung, enthielten tellurige Säure gelöst. Die Lösung in Salpetersäure enthielt davon am wenigsten, etwas mehr die Lösung, aus welcher das Gold gefällt wurde, da hier auch das Tellurgold angegriffen worden war.

Das Tellur wurde daraus theils durch Zink, theils und zwar besser durch Einleiten von schwefliger Säure und Erwärmen, oder durch Zusatz von saurem schwefligsaurem Natron in Form eines schwarzen flockigen Niederschlages gefällt. Dieser wurde auf einem geräumigen Filter gesammelt, gut ausgewaschen und getrocknet. Er schrumpfte dabei stark zusammen. Um ihn zu schmelzen, wurde er in einem Glasrohr im Leuchtgasstrome erhitzt; später wurde einfach ein Porzellantiegel mit durchbohrtem Deckel dazu benutzt, in welchem man ebenfalls eine Leuchtgas-Atmosphäre unterhielt.

Unter schwacher Verflüchtigung schmolz das Tellur zu einem silberweißen Metall zusammen, das auf seiner Oberfläche deutliche Spuren von Krystallisation zeigte und leicht nach sich kreuzenden Spaltungsflächen zerbrach.

Bei größeren Mengen Tellurerzen würde nach einigen von mir angestellten vorläufigen Versuchen die Behandlung im Chlorstrom mehr zu empfehlen seyn. Es verflüchtigt sich dabei alles Tellur und es bleibt ein Rückstand, welcher, einfach mit Soda niedergeschmolzen, eine Goldsilberlegirung ergibt, die sich durch Quartation leicht scheiden läßt.

Digitized by Google

E. Ueber die Stärke der Verwandtschaft der Schwefelsäure resp. Chromsäure.

Zur Darstellung der Chromsäure hat Prof. Böttger die vortreffliche Methode angegeben, eine kalt gesättigte Lösung von saurem chromsaurem Kali mit ihrem $1^1/_2$fachen Volumen concentrirter Schwefelsäure zu mischen, wo dann die Chromsäure beim Erkalten in den bekannten dunkelrothen Nadeln herauskrystallisirt.

Da man hierbei eine ganz unverhältnißmäßige Menge Schwefelsäure braucht, so wird auch vorgeschrieben, 1 Aequivalent saures chromsaures Kali in kochendem Wasser zu lösen und mit 2 Aequiv. Schwefelsäurehydrat zu versetzen, wo dann beim Erkalten saures schwefelsaures Kali herauskrystallisiren soll, während die Mutterlauge durch Abdampfen Chromsäure liefere. Diese Angabe erwies sich bei der Prüfung als unrichtig.

147 Grm. saures chromsaures Kali und 98 Grm. Schwefelsäurehydrat, ersteres in kochendem Wasser gelöst und dann die Schwefelsäure zugesetzt, ergaben beim Erkalten eine hochgelbe Krystallisation. Diese zur Reinigung aus heißem Wasser umkrystallisirt, lieferte morgenrothe Krystalle, welche dem sauren chromsauren Kali ähnlich, ja wie die Analyse ergab, mit ihm identisch waren.

Es wurden hintereinander zwei Krystallisationen erhalten, a und b. Bei der maaßanalytischen Bestimmung mittelst einer $^1/_{10}$ normalen salpetersauren Bleilösung (s. meine letzte Methode der Bleibestimmung, im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 284.)* ergab a. 68,87 Procent, b. 67,90 Proc. Chromsäure, während $KaO + 2CrO^3$ nach der Berechnung 68,03 Proc. Chromsäure enthalten soll.

Die Mutterlauge der ersten Krystallisation ergab beim Eindampfen und Erkalten dunkelrothe blätterige Krystalle, denen farblose oder schwach gelbliche rhombische Tafeln beigemischt waren. Wie eine Durchschnittsanalyse zeigte, enthielt das Gemisch beider Krystalle:

57,75 Proc. CrO^3		57,81 CrO^3
16,00 Proc. SO^3	entsprechend einer empirischen Formel	15,42 SO^3
17,62 Proc. KaO		18,11 KaO
4,92 Proc. HO	$KaO, 3CrO^3$	3,51 HO
3,73 Proc. Feuchtigkeit	HO SO^3	3,73 Feuchtigkeit

Richtiger dürfte wohl ein Gemisch von vierfach-chromsaurem Kali und saurem schwefelsaurem Kali anzunehmen seyn. Wurde dieses dunkel-

* S. 285 Z. 17 v. o. lese man daselbst 14,730 Grm. (statt 4,730) zweifach-chromsaures Kali.

Digitized by Google

rothe Salz auf's Neue in heißem Wasser gelöst und erkalten gelassen, so schieden sich wieder morgenrothe Krystalle aus; es hatte sich auf's Neue saures chromsaures Kali, wenn auch gemischt mit etwas schwefelsaurem Kali, gebildet. Vierfach-chromsaures Kali und saures schwefelsaures Kali geben zweifach-chromsaures Kali und freie Schwefelsäure.

Die letzte Mutterlauge endlich, noch mit etwas concentrirter Schwefelsäure versetzt, gab Chromsäurekrystalle in geringer Menge.

Ich versuchte alsdann chromsaures Bleioxyd durch 1 Aeq. Schwefelsäure zu zersetzen. Die Masse änderte dabei ihre gelbe Farbe nur sehr wenig. Es war höchstens $^1/_4$ des chromsauren Bleioxyds in schwefelsaures Bleioxyd umgewandelt worden. Erst als mindestens 6 Aequiv. Schwefelsäure angewendet wurden, war die Zersetzung nahezu vollendet. Die Chromsäure krystallisirt beim Eindampfen, sobald die überschüssige Schwefelsäure hinreichend concentrirt ist. Die Flüssigkeit überzieht sich dann während des Siedens mit einem Häutchen von Chromsäurekrystallen.

Man kann aus der Mutterlauge des Böttger'schen Verfahrens durch wiederholtes Eindampfen noch beträchtliche Mengen Chromsäure gewinnen.

Auch der chromsaure Baryt wird durch 1 Aequiv. Schwefelsäure durchaus nicht vollkommen zersetzt.

Man sieht aus dem Vorstehenden, daß wenigstens gegen Kali, Bleioxyd und Baryt die Affinität der Chromsäure derjenigen der Schwefelsäure vollkommen gleich steht, wenn nicht noch stärker ist, und daß für das Berthollet'sche Gesetz der Massenwirkung hier ein sehr überzeugender Beleg gegeben ist.

XI.

Ueber Fuller's Verfahren zur Zugutemachung der Gold- und Silbererze mit Anwendung von Blei; von E. Soulié, Civilingenieur.

Aus den Annales du Génie civil, Juli 1867, S. 448.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Seit der Entdeckung bedeutender Gold- und Silberlagerstätten in den Vereinigten Staaten in der „Region des stillen Meeres" sind in der amerikanischen Republik von allen Seiten bedeutende Anstrengungen zur Ausbeutung jener Erze gemacht worden.

Digitized by Google

Abgesehen von Californien, dessen Gold- und Silbererzlagerstätten erst gegen das Jahr 1847 in Angriff genommen wurden, war in den Vereinigten Staaten vor dem Jahre 1858 kein einziges bauwürdiges Vorkommen von Edelmetallen entdeckt worden.

Die neue Bergwerksgegend erstreckt sich über einen Flächenraum von ungefähr sechzehnhundert Quadratkilometern und liegt zwischen dem stillen Ocean der Sierra Nevada, dem Felsengebirge, den brittischen Besitzungen und Mexico. Erst seit sechs bis höchstens sieben Jahren ist sie bergmännisch gegnostisch untersucht worden; sie enthält eine bedeutende Anzahl von Edelmetall-Lagerstätten, von deren Beschaffenheit die in derselben Richtung aufsetzenden und wahrscheinlich einer und derselben geologischen Formation angehörenden Lagerstätten Mexico's, obschon dieselben seit vielen Jahren nur in sehr unvollständigem Betriebe stehen, einigermaßen einen Begriff geben können.

Die eigenthümliche Lage dieser Bergwerksdistricte hat nicht allein zum Behuf des eigentlichen Abbaues der in ihnen vorhandenen Lagerstätten, sondern auch zum Zugutemachen der auf den letzteren gewonnenen Erze die Anwendung ganz besonderer Methoden nothwendig gemacht, zu denen auch das neue, im Nachfolgenden beschriebene, zur Verhüttung der in den gedachten Gegenden vorkommenden Gold- und Silbererze empfohlene Verfahren zu rechnen ist.

Der Gedanke, beim Zugutebringen gold- und silberhaltiger Erze Blei anzuwenden, ist keineswegs neu, sondern ist in den Vereinigten Staaten bereits von Mehreren verwerthet worden. Denn gegenüber den zahlreichen Gold- und Silbererz-Lagerstätten in der Region des stillen Oceans sind die dort aufgefundenen Vorkommnisse von Quecksilber bei weitem nicht gleich zahlreich und verbreitet, so daß die Bergbautreibenden jener Gegenden dieses zur Gold- und Silberextraction so nothwendige Metall aus Californien kommen lassen müssen, wo dasselbe häufig und reichlich auftritt.

Um sich dieser Nothwendigkeit zu entledigen und zugleich die mit derselben verknüpften bedeutenden Kosten zu vermeiden, wurde die Anwendung des Bleies anstatt des Quecksilbers versucht, indem es darauf ankam, eine gleichzeitig billige und in jenen Regionen überall zu erhaltende Substanz zu benutzen, Bedingungen, welchen das Blei, wenigstens zum Theile, entspricht, weßhalb auch verschiedene Erfinder versuchten, dieses Metall auf eine im Großen ausführbare Weise zur Gold- und Silberextraction zu benutzen.

Namentlich wurden in Chicago (Staat Illinois) mehrere neue Methoden zur Gold- und Silberextraction mit Anwendung von Blei

Digitized by Google

erfunden, welche von den zur Verhüttung der Gold- und Silbererze mittelst Blei bisher befolgten Methoden gänzlich abweichen. Im Nachfolgenden wollen wir, unter Benutzung der im American Mining Index veröffentlichten Berichte und Angaben, das von Willard Fuller empfohlene Verfahren und den von ihm zur Ausführung desselben erfundenen Apparat beschreiben.

Nach Fuller's Ansicht läßt das Quecksilber bezüglich seiner Einwirkung auf Gold und Silber viel zu wünschen übrig; nach seiner Angabe würden sich mittelst Quecksilbers nur 20 Proc. des Gesammtgehaltes der Erze an Gold- und Silber extrahiren lassen, so daß die Anwendung von Quecksilber einen Verlust von vier Fünftheilen des zu gewinnenden Metalles verursachen würde. Ueberdieß ist der Umgang mit Quecksilber für die Hüttenarbeiter nicht ohne Gefahr und dann steht dieses Metall hoch im Preise, namentlich in den Vereinigten Staaten und in den pacifischen Territorien.

Das Blei hingegen ist billig; es kommt in jenen Gegenden selbst vor und ist weniger flüchtig als Quecksilber, wodurch bei der Verhüttung geringere Verluste bedingt werden. Nach Fuller's Behauptung bildet flüssiges Blei mit Gold eine vollständige Legirung und löst die mit dem Golde so häufig zusammen vorkommenden fremdartigen Substanzen, z. B. Metalloxyde, Eisenkies, Kupferkies, überhaupt Eisen-Kupfersulfurete ꝛc. auf, während das Quecksilber auf diese Mineralkörper ohne Wirkung bleibt, indem es nur auf die in den Erzen enthaltenen metallischen Theilchen von gediegen Gold wirkt, während durch die fremden Substanzen sogar auch sein nothwendiger inniger Contact mit den aufzulösenden Goldpartikeln beeinträchtigt oder ganz verhindert wird.

Fuller's Verfahren ist das folgende: Das zu verhüttende Erz wird fein gepulvert und in diesem Zustande, als Schliech, durch eine Schicht von geschmolzenem Blei hindurchgepreßt, wobei sich das Blei mit dem im Erze enthaltenen Golde legirt; die hauptsächlich aus Quarz und den anderen die Erzmasse zusammensetzenden Mineralien bestehenden Rückstände werden, nachdem sie durch das flüssige Blei hindurchgegangen sind, über die Halde gestürzt.

Eine ganz ähnliche Rolle spielt das Blei bekanntlich dem Silber gegenüber, so daß das Verfahren auch auf Erze anwendbar ist, welche das eine oder das andere dieser Edelmetalle oder beide zusammen enthalten.

Der zur praktischen Verwerthung dieser Theorie dienende, in Fig. 22 und 23 dargestellte Apparat ist ziemlich einfach. In einem im Herde D, Fig. 23, stehenden schmiedeeisernen Kessel C wird Blei geschmolzen, wozu eine Temperatur von ungefähr 335° C. erforderlich ist.

Digitized by Google

Sobald das Metall in Fluß gerathen ist, wird in einen über dem Kessel stehenden Trichter oder Rumpf A ein gewisses Quantum des Erzschliechs gebracht und der Verschluß B des Trichters geöffnet. Hierauf setzt ein Arbeiter die Exhaustionspumpe M in Thätigkeit; da der im Trichter befindliche gepulverte Quarz eine luftdichte Schicht bildet, so entsteht über dem bis zum Niveau n, n stehenden Blei ein Vacuum und der äußere atmosphärische Druck zwingt den Erzschliech, welcher an und für sich leichter als das flüssige Blei ist, durch letzteres hindurchzutreten. Das Gold wird vom Blei zurückgehalten; die armen Rückstände steigen in Folge ihres geringen specifischen Gewichtes an die Oberfläche des Bleibades und häufen sich hier an, bis sie so hoch stehen, daß sie über die Ränder des Kessels C hervorsteigen und dann durch den Raum G, G in den Behälter H hinabfallen, aus welchem sie mit Hülfe von Ventilen R, R in zwei andere Recipienten I, I geschafft und aus diesen mittelst der Klappen L, L entfernt werden können.

Die Herdsohle, sowie das Bodenstück des Pumpenstiefels ruhen auf einem Boden oder einer Bühne P, P, auf welcher sich der den Apparat besorgende Arbeiter aufhält; bei E befindet sich die Thür und bei F die Esse des Herdes.

Die aus dem Kessel entleerte Gold-Silber-Bleilegirung wird, nachdem sie mit diesen beiden Metallen oder mit einem derselben — entsprechend dem Gehalte der Erze an nur einem oder an gleichzeitig beiden — genügend angereichert worden, der Treibarbeit oder Kupellation unterworfen; nach Beendigung derselben wird das Gold auf gewöhnliche Weise vom Silber geschieden.

In Chicago ist zur näheren Untersuchung dieses Apparates und zur Prüfung seiner Leistungsfähigkeit eine Commission ernannt; auch sind mehrere Chemiker mit Untersuchung des Werthes der erhaltenen Resultate in metallurgischer Beziehung beauftragt worden. Die Schlußbetrachtungen der beiden, von diesen Commissionen erstatteten und im American Mining Index veröffentlichten Berichte lauten für den Apparat sehr günstig. Das zu den abgeführten Versuchen verwendete Erz hatte einen Goldgehalt von etwa 36 Fr. 70 C. per Tonne (von 1000 Kilogrm.); die Gangart bestand aus Eisen- und Kupferkies nebst etwas Quarz. Nachdem das Erz pulverisirt und auf die angegebene Weise im Apparate behandelt worden war, enthielt es kein Gold mehr und es wurde nachgewiesen, daß das sämmtliche in dem Erze enthalten gewesene Gold in das benutzte Blei gegangen war. Die Operation scheint sehr rasch von statten zu gehen; ein ganz kurzer Contact zwischen dem Blei und dem

Digitized by Google

Erzschlieche ist zur Entstehung der Goldbleilegirung hinreichend und der fein zertheilte Zustand des Erzes begünstigt diesen innigen Contact sehr.

Ein Apparat dieser Art kann ungefähr 27 Tonnen (entsprechend 30 Tonnen à 1000 engl. Pfund) Erzschlieh verarbeiten. Die zur Herstellung des Vacuums im Kessel über dem flüssigen Blei dienende Luftpumpe wird, da sie nur intermittirend in Thätigkeit ist, mittelst der Hand in Bewegung gesetzt; ein einziger Mann genügt zu ihrer Bedienung. Der Apparat an sich selbst nimmt ein nur geringes Volum ein.

Uebrigens stehen seine relativen Dimensionen nicht absolut fest; sein Preis — 10000 Frcs. — scheint mir ein ziemlich hoher zu seyn.

Der im Vorstehenden beschriebene Extractionsapparat weicht von den üblichen Einrichtungen der zu metallurgischen Zwecken dienenden Oefen gänzlich ab, und deßhalb hielt ich es für ersprießlich, eine Beschreibung desselben zu geben; ich finde mich indessen veranlaßt, noch einige Bemerkungen über diesen Apparat hinzuzufügen.

Ich sagte soeben, daß dieses Verfahren von allen in der Metallurgie bisher zur praktischen Anwendung gekommenen Methoden wesentlich abweicht; allerhöchstens würde sich eine entfernte Aehnlichkeit desselben mit dem in Ungarn bei der Zugutemachung gewisser Silbererze in Anwendung stehenden Imbibitionsverfahren mit Benutzung von hydrostatischem Drucke auffinden lassen; aber auch dieses ungarische Verfahren dient nur zur Entsilberung von silberhaltigem Bleistein, also von Erzen, welche vorher mindestens eine Schmelzung durchgemacht haben, indem dem Bleistein nur ausnahmsweise rohe Erze zugeschlagen werden. Ueberdieß wird zur Ausführung der Operation ein mit gepreßtem Winde betriebener Gebläseofen angewendet.

Bei dem Fuller'schen Verfahren hingegen werden rohe Erze in Form von feinem, erforderlichen Falles durch eine systematische Aufbereitung angereicherten Schlieche in den Trichter oder Rumpf gebracht. Das Pulverisiren der zu behandelnden Erze erheischt sogar die größte Sorgfalt, da von ihm, d. h. von dem möglichst innigen Contacte des Bleies mit den Erztheilchen, der Erfolg der Operation zum größten Theile bedingt wird.

Was nun die vorhin berührte Theorie anbetrifft, welcher zufolge Fuller dem Blei vor dem Quecksilber bedeutende Vorzüge in Hinsicht auf die Amalgamation zuschreibt, so muß ich hier besonders darauf aufmerksam machen, daß diese Theorie mit zahlreichen, zuverlässigen Beobachtungen in Widerspruch steht. Bei der Zugutemachung von Gold- und Silberzen ist das Quecksilber stets dem Blei vorzuziehen und wenn auch an seinerstatt häufig Blei angewendet worden ist, so hat dieß seinen ein-

Digitized by Google

zigen Grund in der bedeutenden Differenz der Preise beider Metalle. Bei der Behandlung gewisser, namentlich quarzhaltiger und von Eisen- und Kupferkies begleiteter Erze ist die Anwendung des Bleies sogar mit bedeutenden Nachtheilen verknüpft.

Unter den uns hier beschäftigenden Verhältnissen können wir indessen vom Quarze absehen; die Temperatur, welcher dieses Mineral bei seinem Durchgange durch das im Kessel enthaltene Blei ausgesetzt wird, ist zur Vermittelung einer Reaction der Kieselsäure auf das Blei sicherlich nicht hinreichend. Allein hinsichtlich des Schwefels der Kiese muß der Sachverhalt ein anderer seyn; es muß eine wenigstens theilweise Zersetzung der in der Gangart vorhandenen Schwefelmetalle und eine Bildung von Bleisulfuret stattfinden. Vielleicht läßt sich damit die auflösende Wirkung auf die als Begleiter des Goldes und Silbers so häufig auftretenden Metalloxyde und Kiese erklären, welche der Erfinder des Verfahrens dem Blei zuschreibt; wenn dieß wirklich der Fall ist, so würde sich auf experimentellem Wege ein bei dieser Zugutemachungsmethode stattfindender Bleiverlust nachweisen lassen, welcher bedeutender seyn dürfte als man zuvor geglaubt hatte. Andererseits muß ich darauf aufmerksam machen, daß das Blei, wenn es metallischem Golde gegenüber wirklich als einfaches Lösungsmittel auftritt, auf die Schwefelsilberverbindungen nicht in anderer als der vorhin in Bezug auf die Kiese angegebenen Weise wirkt. Ueberhaupt muß dann die Extraction des Goldes mit Anwendung dieses Verfahrens weit leichter seyn und weit billiger zu stehen kommen als die Gewinnung des Silbers.

Die praktische Erfahrung wird lehren, in wieweit diese Bemerkungen gegründet sind; es darf indessen nicht unberücksichtigt bleiben, daß die Gruben- und Hüttenbesitzer in jenen Gegenden bei der fast absoluten Unmöglichkeit, Quecksilber zu einem einigermaßen annehmbaren Preise beschaffen zu können, auf die Nothwendigkeit gefaßt seyn müssen, andere Verhüttungsmethoden einzuführen, welche noch kostspieliger sind als die Fuller'sche bei selbst weniger günstigen Betriebsresultaten seyn würde, so daß ein durch den angedeuteten Verlust erhöhter Bleiverbrauch kein Hinderniß zur Einführung des in diesem Aufsatze besprochenen Verfahrens in den dortigen Hütten seyn würde, wenigstens dann nicht, wenn jener Bleiverlust nicht allzu hoch und von einem gleichzeitigen Verluste an Edelmetall, welches in den Erzen zurückbleibt, begleitet wäre.

Dieses Verfahren würde den großen Vortheil gewähren, daß die in gewissen Erzen enthaltenen Edelmetalle mittelst eines einzigen Processes und gewissermaßen automatisch ausgebracht werden können. Sollte diese Methode den Erwartungen, welche man von ihr zu hegen

Digitized by Google

scheint, wirklich entsprechen, so würde dieß ein großer Fortschritt in der Metallurgie des Goldes und des Silbers seyn, der sich nirgends stärker fühlbar machen würde als gerade in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

XII.

Die Fabrication der Zinnpräparate; von Max Rösler.

1. Zinnsalz.

Der Ausgangspunkt für die Darstellung der meisten Zinnpräparate ist die Fabrication des Zinnsalzes (wasserhaltigen Zinnchlorürs).

Die erste Arbeit zur Erzeugung desselben besteht im Granuliren des Zinnes. Man erhitzt englisches oder besser noch Bancazinn in einem gußeisernen Kessel über seinen Schmelzpunkt so weit bis ein hineingetauchter Holzspan nicht bloß verkohlt wird, sondern beim Herausziehen Feuer fängt, und gießt nun mittelst eines eisernen Schöpflöffels das Zinn in langsamem stetigem Strome in einen großen Bottich mit kaltem Wasser. Das Auflösen dieses mit größtmöglichster Oberfläche vorbereiteten Zinnes geschieht in großen, bloß am Boden von directem Feuer berührten kupfernen Kesseln, besser noch in doppelwandigen, welche nöthigenfalls mit Dampf geheizt werden können. So lange man für einen Ueberschuß an Zinn im Kessel sorgt und dadurch das Kupfer stets chloropolar erhält, wird derselbe von der Säure nicht angegriffen. Man füllt den Kessel bis zum Rande locker mit granulirtem Zinn und gießt ihn dann ebenso weit voll roher Salzsäure. Ein von mir lange gebrauchter Kessel wurde regelmäßig mit vier Centner Zinn und sieben Centner Salzsäure von 22—23° Baumé beschickt. Nie darf man ohne Gefahr für den Kessel das Verhältniß 1 zu 2 zwischen Zinn und Salzsäure überschreiten, denn ein Theil Zinn bedarf zu seiner vollständigen Ueberführung in Chlorür etwa zwei Theile käufliche Salzsäure. Die Reaction ist im Anfange eine sehr heftige und man thut wegen der reichlichen Entweichung salzsauren Gases gut — sollen anders die Arbeiter nicht einen Nießkrampf und eine beständig fließende Nase bekommen — den Kessel entweder im Freien unter einem Wetterdach oder in einem möglichst gut ventilirten Raume aufzustellen. Zur Ersparung an Salzsäure auf die Kessel Helme aufzusetzen und die Gase nochmals durch granulirtes Zinn treten zu lassen, erweist sich im Verhältniß zum Nutzen zu mühsam

Digitized by Google

und kostspielig. Nach zwei Tagen etwa zeigt die entstandene Lösung circa 45° Baumé; die weitere Reaction ist nun bei gewöhnlicher Temperatur eine sehr geringe. Man beginnt langsam zu heizen, läßt die Temperatur aber nie über circa 70° Cels. steigen. Man erhitzt so lange stetig fort, bis die Lösung im Kessel 75—78° Baumé zeigt — ein Zeichen gehöriger Sättigung und der günstigste Punkt zur Erlangung größerer Krystalle in nicht zu feinen Nadeln. Die Lösung wird alsdann ausgeschöpft und in flachen Schüsseln von Steinzeug zum Krystallisiren in einen kühlen zugigen Raum gebracht.

Da diese Lösung aber, namentlich in dem unteren Theil des Kessels, durch feine schwarze Flocken schmutzig erscheint, man daher aus einer solchen kein rein weißes Zinnsalz erhält, so ist es gut, gleich von Anfang an eine geeignete Klärvorrichtung im Kessel anzubringen, etwa in folgender Weise: Man stellt vor dem Füllen des Kessels mit Zinn in die Mitte desselben hohl auf einige flache Zinnlamellen oder auf ein paar Stückchen reines Glas oder Porzellan einen steinernen Topf, der so groß ist, daß er etwas über den Kesselrand hervorragt, und welcher an seinem Boden mit einer Menge kleiner Sieböffnungen versehen ist. Nun füllt man den Kessel mit Zinn, mit Ausnahme dieses Topfes, u. s. w. Aus diesem Topfe kann man stets bis zum Grunde bequem eine klare Lösung ausschöpfen.

Nach zwei bis drei Tagen ist die Lösung in den Schüsseln so weit auskrystallisirt, als dieß möglich ist. Man gießt die Lauge ab und stellt die Schüsseln auf einem Lattengestell zum vollständigen Abtropfen senkrecht auf; später nimmt man die Krystalle heraus und breitet sie zum Trocknen auf flachen Pfannen von Steinzeug aus. Das Trocknen geschieht am besten in einem mit Luft geheizten Raume; jedenfalls aber ist es im Schatten vorzunehmen, da selbst beim sorgfältigsten Wenden man in der Sonne der Gefahr ausgesetzt ist, daß das Zinnsalz bleicht, d. h. daß sich die Krystalle an ihrer Oberfläche mit undurchsichtigem weißen Zinnoxychlorid bedecken, welches das Product nicht nur unscheinbar macht, sondern sich auch später beim Verbrauch desselben in Wasser nicht löst. Man hat immer darauf zu sehen, ein vollkommen neutrales Salz herzustellen und die Krystalle von aller anhängenden sauren Lauge zu befreien; sonst resultirt ein Präparat, das schon nach kurzem Aufbewahren, namentlich an der Luft, feucht, schmierig und gelb wird, und zwar um so mehr als dasselbe frei von Verfälschungen ist.

Man rechnet von Zinnsalz bei gehörigem Aufarbeiten an Ausbeute die anderthalbfache Menge des verwendeten Zinnes; es erhellt also, daß

Digitized by Google

bei der Fabrication von Zinnsalz allein kein großer Nutzen herausspringt. Dieser beruht in der Verwerthung der gewonnenen Lauge, welche man übrigens eben so gut beim nächsten Ansatz wieder mit in den Zinnsalzkessel geben kann.

Die Färber verlangen jetzt für 27—30 Thlr. per Ctr. schon ein chemisch reines Product; beharrt ein solcher darauf noch billiger zu kaufen, was häufig genug vorkommt, so kann er versichert seyn, nach Maaßgabe der größeren Billigkeit einen größeren Procentsatz an Zinkvitriol oder Bittersalz in der Waare zu erhalten. Diese Körper werden mechanisch unter das fertige Zinnsalz gemischt, da keines der unschädlichen, billigen Versatzmittel mit dem Zinnchlorür zusammenkrystallisirt. Die Verfälschungen lassen sich aber sehr leicht quantitativ und qualitativ bestimmen, wenn man auf der bedeutenden desoxydirenden Wirkung des Zinnchlorürs fußend eine Prüfung vornimmt.

Das Zinnsalz hat übrigens die Eigenschaft, nur mit etwa dem Dreifachen seines Gewichtes an Wasser eine klare Lösung zu geben — mehr Wasser bringt durch Bildung und Ausscheidung von Zinnoxychlorür eine, in dem Maaße als das Wasser lufthaltig ist, oft beträchtliche Trübung hervor. Dieß halten viele Färber für das Zeichen eines schlechten Präparates; ist ein solcher Käufer nun nicht so verständig, dem Uebelstande selbst durch Einbringen von etwas Salzsäure und wenig Zinn in das angesetzte Bad zu begegnen, so gibt man ihm von vornherein eine geringe Menge Salmiak unter das Zinnsalz und ist dann sicher, daß jene von ihm gefürchtete Trübung nicht eintritt.

2. Festes Chlorzinn.

Zur Darstellung des Zinnchlorids in fester Form sind verschiedene Methoden gebräuchlich; die nachfolgend beschriebene habe ich als die billigste und zweckmäßigste befunden.

Wenn man die bei der Zinnsalz-Fabrication reichlich gewonnenen Mutterlaugen, welche immer noch circa 60° Baumé zeigen, nicht wieder mit frischer Salzsäure auf den Kessel füllt, so verwendet man sie mit Vortheil zur Darstellung von Zinnchlorid. Das Wesen des hierzu vorzunehmenden Processes besteht in der Oxydation des Zinnoxyduls durch Salpetersäure bei Gegenwart einer genügenden Menge von Salzsäure. Hier ist es jedoch angezeigt, eine reinere Salpetersäure anzuwenden als die ordinäre des Handels. Der jeweilige Gehalt der Laugen oder frisch bereiteten Zinnchlorür-Lösungen an freier Salzsäure variirt zu sehr, um für die Menge der noch hinzuzufügenden Salzsäure eine Norm angeben zu können; mittelst einer Vorprobe in kleinem Maaßstabe kann man

Digitized by Google

aber bei einiger Uebung rasch den für die in Arbeit zunehmende Quantität erforderlichen Zusatz von Salzsäure bestimmen, welcher eher zu hoch als zu niedrig seyn soll. Man arbeitet der Bequemlichkeit wegen und um des nachherigen Eindampfens überhoben zu seyn, mit concentrirten Lösungen von einigen 60° Baumé, welche man zur Beschleunigung des Processes vor dem Zusatz der Salpetersäure anwärmt. Der Zusatz selbst geschieht in weiten Schalen von Porzellan oder Steinzeug, welche man des Aufschäumens wegen bloß zum dritten Theile mit dem etwa 40° C. warmen Gemisch von Zinnchlorür-Lösung und Salzsäure aus einem dazu vorhandenen größeren Gefäße füllt. Ein Arbeiter kann leicht zwölf solcher in einer Reihe aufgestellter Schalen bedienen, und wenn ihm ein zweiter die nöthigen Handreichungen leistet, so können beide täglich leicht mehrere Centner fertig bringen. Derselbe geht mit einem Topf voll Salpetersäure von Schale zu Schale und gießt in jede einen geringen Antheil auf einmal; es erfolgt eine heftige Reaction unter reichlicher Entwickelung untersalpetrigsaurer Dämpfe. Mit langsamem Zugeben der Salpetersäure fährt er so lange fort, bis endlich eine außerordentlich stürmische Reaction mit Aufschäumen der Flüssigkeit eintritt, wobei die bis dahin mehr oder weniger graue Färbung der Lösung plötzlich in eine klare, goldgelbe übergeht. Diese letzte Reaction, nebst der mit ihr verbundenen Farbenveränderung, ist der sicherste Indicator für die vollständige Ueberführung alles vorhandenen Zinnchlorürs in Zinnchlorid. Bei weiterem Einbringen von Salpetersäure fände daher keine Entwickelung untersalpetrigsaurer Dämpfe mehr statt.

Sollte sich die fertige warme Lösung beim Stehen trüben, so ist dieß bloß ein Anzeichen ihrer Concentration. Hat man eine genügend starke Zinnchlorür-Lösung verwendet, so wird sie dickflüssig, bisweilen sogar von butterartiger Consistenz. Ich habe stets so gearbeitet, daß mir eine Zinnchlorid-Lösung von 70° Baumé resultirte; dieselbe erstarrt beim Aufbewahren zu einem homogenen Brei von Krystallen, welche eine constante Zusammensetzung von $SnCl^2 + 5\,aq$ zeigen.

Nicht uninteressant sind einige Beobachtungen hinsichtlich der zwei Modificationen des Zinnchlorids, welche man hierbei machen kann. Versetzt man nämlich das fertige Zinnchlorid mit einer Lösung von Zinnchlorür, so entsteht in den meisten Fällen eine tiefere schmutziggelbe Färbung, oft eine förmliche Butter, welche erst nach dem Zusatz von mehr Salzsäure verschwindet, ein Beweis des Vorhandenseyns von Metazinnchlorid. Dieß tritt immer ein, wenn man alte Zinnsalzlaugen verwendet; stets zeigen dieses Verhalten auch Lösungen von Zinnchlorid, welche lange gestanden haben.

Digitized by Google

Wollte man chemisch reines krystallisirtes Zinnchlorid in den Handel bringen — was jedoch nur zu hohem Preise möglich wäre — so müßte man die auf oben angegebene Weise bereitete Lösung noch zur Verjagung etwas überschüssiger Salzsäure bis zu ihrem vollständigen Erstarren beim Erkalten langsam eindampfen. Ich sage langsam, denn nie darf man das Erhitzen bis zum Kochen steigern, weil sonst das Wasser die schwache Basis theilweise verdrängen und man ungelöstes Zinnoxydhydrat im Product erhalten würde. — Das fabrikmäßig dargestellte chemisch reine Chlorzinn enthält stets noch einen Ueberschuß von Chlorwasserstoffsäure, daher man zu der kostspieligen Versendung desselben in Gefäßen von Steinzeug genöthigt ist.

3. Natrium-Zinnchlorid.

Das im Handel sehr beliebte sogenannte krystallisirte Chlorzinn ist meistens ein Natrium-Zinnchlorid und enthält, je nach seinem Preise, mehr oder weniger Chlornatrium. Zur Darstellung eines mit $8^1/_2$ Sgr. per Pfund verkauften Productes verfuhr ich folgendermaßen:

Auf einem langen doppelten Sandbade wurden zwei Dutzend große Porzellanschalen aufgestellt; in jede Schale kamen 7 Pfund der auf oben angegebene Weise bereiteten Zinnchlorid-Lösung von 70^0 Baumé oder des daraus entstandenen Krystallbreies. Bei kräftigem Erhitzen, aber immer unter Vermeidung des Kochens, wurden in jede Schale nach und nach 4 Pfd. reines Kochsalz eingerührt; die Masse wurde, sobald ein herausgenommener Tropfen derselben rasch und vollständig erstarrte, in mit Pergamentpapier ausgelegte emaillirte eiserne Pfannen entleert. Darin war dieselbe nach einer halben Stunde vollständig erstarrt; sie wurde nun mit dem Papier herausgenommen, das Papier von dem noch warmen Kuchen getrennt und dasselbe zu wiederholten Malen verwendet; ich hatte jetzt rein weiße, sehr feste, auf dem Bruch schön krystallinische Kuchen von in Wasser leicht löslichem, bei längerem Liegen an der Luft zu wasserheller dicker Flüssigkeit zerfließlichem Natrium-Zinnchlorid mit einem constanten Gehalt von 5 aq. Die etwas über 10 Pfd. wiegenden Tafeln wurden in mit Pergamentpapier ausgelegte abgepaßte hölzerne Kästen gepackt und so versandt. Die Kunden waren mit diesem Product sehr zufrieden und ich fand bei demselben auch meine Rechnung. Ein Arbeiter brachte so in einem Tage 2 Centner zum Krystallisiren. — Es ist bei diesem Proceß zu erwähnen, daß, je concentrirter die verwendete Zinnchlorid-Lösung war, um so weniger ein wirkliches Kochen derselben durch Unachtsamkeit der Arbeiter schadete, jedoch um so mehr, je älter

Digitized by Google

die Lösung war, je mehr sie also eine Lösung von Metazinnchlorid repräsentirte.

4. Pinksalz (Ammonium-Zinnchlorid).

Das früher in den Zeugdruckereien als Grundirsalz häufig angewendete Pinksalz entsteht bei dem Eintragen von klarer concentrirter Salmiaklösung in concentrirte Zinnchlorid-Lösung. Das gefällte weiße krystallinische Pulver wird gesammelt, in luftgeheizten Räumen getrocknet und in geschlossenen Gefäßen aufbewahrt. Es wird mit 10 Sgr. per Pfund verkauft.

5. Flüssige Zinnbeizen.

Flüssiges Chlorzinn. — Zur Bereitung desselben verwendet man eine Zinnsalzlauge von 60° Baumé und verfährt nach folgender Vorschrift: In hohe steinzeugene Töpfe gibt man je 15 Pfd. solcher Zinnsalzlösung mit 10 Pfd. Salzsäure versetzt, gießt langsam unter Umrühren 4 Pfd. Schwefelsäure von 66° Baumé hinzu und stellt die Töpfe nun in ein Wasserbad, in welchem man das Gemisch auf eine Temperatur von 100° C. bringt. Alsdann trägt man nach und nach in jeden Topf $2^1/_4$ Pfund gestoßenen Chilisalpeter ein, wobei man, um ein Uebersteigen zu vermeiden, vor jedem neuen Eintragen das Ende der vorherigen heftigen Reaction abwartet. Eine schließliche sehr stürmische Entwickelung von Untersalpetersäure mit plötzlicher Farbenveränderung der Lösung in lichtes Gelb zeigt auch hier die Beendigung des Oxydationsprocesses an. Die resultirende Beize zeigt kalt 60° Baumé und ist das mit 6 Sgr. per Pfund verkäufliche Product, — ein Gemisch von Zinnchlorid- und Glaubersalz-Lösung mit etwas freier Salzsäure.

Manche Fabriken gewinnen ihr festes Chlorzinn durch Eindampfen dieses Präparates bis zur Krystallisation. Aber abgesehen davon, daß das Vorhandenseyn von Chlornatrium das Zinnchlorid leichter in Wasser löslich macht, auch eine Bildung von Zinnoxychlorid verhindert, was Glaubersalz beides nicht thut, setzt man sich beim Abdampfen dieser Lösung sehr leicht der Gefahr aus, durch längeres Erhitzen von Glaubersalz mit Zinnchlorid eine Quantität Zinnoxydhydrat auszufällen, also ein theilweise unlösliches Product zu erhalten, welches überdieß an Schönheit dem nach oben angegebener Methode bereiteten nie gleichkommt.

Scharlachcomposition, sogenannte Physik. — In ein kalt erhaltenes Gemisch von 2 Th. Salzsäure von 23° Baumé und 1 Th. Salpetersäure von 36° Baumé wird nach und nach, unter Vermeidung heftiger Reaction und Erwärmung — zur Erzielung eines Ge-

Digitized by Google

misches von Zinnchlorid und Zinnchlorür, — so lange granulirtes Zinn eingetragen, bis die Säure kalt nichts mehr löst. Das Product zeigt 45° Baumé und wird mit 5 Sgr. per Pfund verkauft.

Zinnsalzsäure. — Sie ist bloß eine auf 50° Baumé verdünnte Zinnsalzlauge (Mutterlauge der Zinnsalzkrystalle).

Es reiht sich noch, zur Verwerthung schmutziger Rückstände von der Zinnsalz- und Chlorzinn-Fabrication, die Bereitung der Zinnasche an. Die Rückstände, sollten sie noch nicht in Lösung seyn, werden durch Erwärmen mit Salzsäure in Lösung gebracht, diese wird hinreichend verdünnt und aus derselben Zinnoxydhydrat mittelst kohlensauren Natrons oder kohlensauren Kalks gefällt; das Product wird getrocknet, schwach geglüht, sorgfältig ausgewaschen, wieder getrocknet und ist dann ein geschätztes Polirmittel. Bei Anwendung von kohlensaurem Natron zur Fällung hat man jedoch jeden Ueberschuß desselben zu vermeiden, weil sonst ein entsprechender Antheil Zinnoxydhydrat wieder in Lösung geht (wogegen Matazinnoxydhydrat von kohlensaurem Natron nicht gelöst wird).

XIII.

Zur Kenntniß der Vorgänge bei der Entsalzung der Melasse mittelst Dialyse nach Dubrunfaut's Verfahren; von Louis Walkhoff.

Das — Osmogène genannte — Verfahren von Dubrunfaut, aus der Melasse einen Theil des Zuckers mittelst der Dialyse zu gewinnen,[2] beruht darauf, daß die Salze rascher als der Zucker durch das Pergamentpapier dringen, welches als Scheidewand zwischen den Melasse- und Wasserräumen angewandt wird; in Folge hiervon gelingt es einen Theil der Salze abzuscheiden, den Zucker aber größtentheils zurückzubehalten, so daß man ihn dann zur Krystallisation bringen kann.

Aus folgenden von mir angestellten Versuchen, zu denen Hr. Dr. Hugo Schulz in Magdeburg das analytische Material geliefert hat,

---

[2] Die Beschreibung dieses Verfahrens, mit beigegebener Zeichnung des Apparates, wurde aus der neuen Auflage von L. Walkhoff's „praktischem Rübenzuckerfabrikant und Raffinadeur" im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 149 mitgetheilt.
A. d. Red.

Digitized by Google

dürfte der Einfluß erhellen, welchen verschiedene Temperaturen, die Dauer der Einwirkung und die Qualität des Papieres auf den Erfolg ausüben.

Die zu den Versuchen verwendete Melasse hatte folgende Zusammensetzung in 1000 Gewichtstheilen:

Wasser	180,0
Zucker	545,0
organische Nichtzuckerstoffe . .	163,4
Salze	111,6
	1000,0

Bei gleicher Zeitdauer des Versuches (vier Stunden) und verschiedenen Temperaturen blieben, als durch die Dialyse nicht entfernt, von je 100 Theilen Zucker, organischer Nichtzuckerstoffe und Salze folgende Antheile zurück:

	Zucker.	Organische Nichtzuckerstoffe.	Salze.
Bei 16 bis 18° C.	90 Proc.	87,5 Proc.	82,1 Proc.
„ 38 bis 40° C.	79,3 „	72,7 „	66,3 „
„ 44 bis 46° C.	76 „	71,6 „	61,8 „
„ 60 bis 62° C.	70 „	48 „	53 „

Bei verschiedenen Temperaturgraden und gleicher Zeitdauer werden daher abgeschieden von 100 Theilen:

	Zucker.	organischer Nichtzuckerstoffe.	Salze.
16 bis 18° C.	8 Proc.	12,2 Proc.	17,9 Proc.
38 bis 40° C.	20,7 „	26,8 „	34 „
44 bis 46° C.	23,8 „	28,2 „	38,4 „
60 bis 62° C.	29,7 „	51,3 „	46,4 „

Aus diesen Versuchen geht unzweifelhaft hervor: 1) daß die Osmose bei der Erhöhung der Temperatur viel energischer wirkt; 2) daß die Dialyse nicht gleichmäßig auf alle Stoffe der Melasse (welche als eine verunreinigte Zuckerlösung zu betrachten ist) wirkt, sondern namentlich die Salze in großer Menge abgeschieden werden, und 3) daß bei den höheren Temperaturgraden (60 bis 62°) die organischen Nichtzuckerstoffe in bedeutender Menge osmogirt sind. Während nämlich bei 44 bis 46°

Digitized by Google

von 100 Th. organischer Nichtzuckerstoffe nur 28,2 Th. abgeschieden wurden, sind bei 60 bis 62° von denselben 51,3 Proc. osmogirt. Wenn diese auffallende Erscheinung nicht vereinzelt bleibt (und ich möchte hierauf die Aufmerksamkeit der Zymotechniker lenken), so würde dieselbe uns Aufklärung geben, weßhalb bei Robert's Diffusion bei 40° C. Temperatur Säfte von geringerem Gehalte an organischen Nichtzuckerstoffen erhalten werden, als bei der Maceration mit Wasser von 60 bis 66° unter sonst gleichen Umständen.

Immerhin ist aber die Salzosmogirung vorherrschend, denn während in der Melasse auf 1 Theil Salze 4,87 Theile Zucker kommen, ist das Verhältniß in der osmogirten Melasse:

bei 16 — 18° C. auf 1 Theil Salze = 5,6 Theile Zucker
„ 38 — 40° C. auf 1 Theil Salze = 5,8 „ „
„ 44 — 46° C. auf 1 Theil Salze = 6,0 „ „
„ 60 — 62° C. auf 1 Theil Salze = 6,4 „ „

Wenn nun in der Melasse durch 1 Theil Salze 4,87 Theile Zucker praktisch ungewinnbar wären, so wären per 1 Theil Salze nach vollbrachter Operation (6,4 — 4,87 =) 1,53 Theile Zucker frei zum Krystallisiren.

Verschiedene Zeitdauer bei gleichen Temperaturen (44—46°) ergab das folgende Resultat.

In 100 Theilen osmogirter Melasse blieben an Zucker, organischen Nichtzuckerstoffen und Salzen:

Dauer der Operation.

4 Stunden.	8 Stunden.
76,1 Proc.	55,9 Proc. Zucker,
76,1 „	57,0 „ organische Nichtzuckerstoffe,
61,8 „	39,4 „ Salze.

Dauer der Operation.

4 Stunden.	8 Stunden.
23,8 Proc.	44,0 Proc. Zucker,
28,2 „	42,8 „ organische Nichtzuckerstoffe,
58,4 „	60,8 „ Salze.

Digitized by Google

Die verschiedenen Sorten Papier üben ebenfalls einen nicht unbedeutenden Einfluß aus, daher die Fabrikanten eine geeignete Wahl desselben treffen müssen.

In der zu den betreffenden Versuchen verwendeten Melasse waren auf 100 Theile Zucker 20,1 Th. Salze und 30,18 Th. organische Nichtzuckerstoffe enthalten.

Bei gleicher Temperatur (44 — 46°) und gleicher Zeitdauer (4 Stunden) blieben in der osmogirten Melasse auf 100 Theile Zucker bei neun verschiedenen Papiersorten folgende Mengen von Salzen und organischen Nichtzuckerstoffen zurück:

Papiersorte.	Salze.	organische Nichtzuckerstoffe.
1	14,4	26,1
2	14,2	25,2
3	14,1	26
4	14,4	26
5	14,4	26,8
6	14,9	27,3
7	15,8	25
8	15,5	27,12
9	16,5	28,3

Verschiedene Papiersorten liefern also in dem Dubrunfaut'schen Apparate ganz verschiedene Resultate.

Ich bemerke noch, daß in Wien jetzt Pergamentpapier gefertigt wird, welches aus zwei dünnen Blättern zusammengesetzt, eine größere Garantie gegen entstehende Löcher bietet.

XIV.

Zur Bestimmung der Stickstoffkohle im Spodium; von Franz Stolba in Prag.

Die beste Methode, den Stickstoffkohle-Gehalt im Spodium zu bestimmen, beruht bekanntlich auf deren Abscheidung und Wägung, und es wird von derselben sehr häufig Gebrauch gemacht. Unangenehm und sehr zeitraubend ist jedoch hierbei der Umstand, daß man bei diesem Verfahren gezwungen ist, die Stickstoffkohle auf gewogenen Trockenfiltern zu sammeln und bis zum constant bleibenden Gewicht zu trocknen.

Digitized by Google

Nachdem ich sehr häufig in die Lage komme, verschiedene Spodium-Analysen ausführen zu müssen, wurde von mir eine Abänderung des obigen Verfahrens versucht, welche es nicht nothwendig macht, gewogene Trockenfilter anwenden zu müssen, in Folge dessen viel rascher ausführbar ist und welche, wie vergleichende Resultate gelehrt haben, ebenso genaue Resultate liefert, als die ursprüngliche Methode.

Das neuere Verfahren besteht nun im Folgenden: Je nachdem mehr oder weniger Stickstoffkohle vorhanden seyn dürfte, worauf schon das äußere Ansehen der Probe hindeutet, werden 2 — 4 Gramme der feinzertheilten Probe bis zur vollständigen Lösung des Phosphates mit Salzsäure gekocht. Die abgeschiedene Stickstoffkohle wird sodann auf einem kleinen und glatten ungewogenen Filter sorgfältig gesammelt, vollständig ausgesüßt und hierbei schließlich darauf hingewirkt, daß das Unlösliche in der Spitze des Filters sich anhäufe.

Nach beendigtem Abtropfen wird das Filter sorgfältig ausgebreitet und zunächst in mäßiger Wärme getrocknet. Zum raschen Trocknen dient in diesem und in ähnlichen Fällen eine etwa einen Zoll dicke und sechs Zoll lange quadratische Platte von Gußeisen. Man erwärmt dieselbe mittelst einer entsprechenden Wärmequelle, bedeckt mit einer dünnen Schicht Filtrirpapiers und legt das vorsichtig ausgebreitete Filter obenauf.

Das Trocknen geht auf diese Weise ungemein rasch vor sich, und kann diese Art zu trocknen auch bei anderen ähnlichen Gelegenheiten die besten Dienste leisten.

Nachdem Filter und Inhalt gehörig getrocknet sind, löst man die Stickstoffkohle mittelst einer Messerklinge vorsichtig und möglichst vollständig ab, und sammelt dieselbe in einem tarirten Platintiegel. In diesem wird die Stickstoffkohle bei 120° C. bis zum constanten Gewichte getrocknet, dann verbrannt und die zurückbleibenden Silicate gewogen.

Auf diese Weise hat man das Verhältniß ermittelt, in welchem im gegebenen Falle die reine Stickstoffkohle zu den Silicaten (Sand, Thon ꝛc.) steht; denn zieht man von dem Gesammtgewichte das Gewicht der erhaltenen Silicate ab, so ergibt sich jenes der reinen Stickstoffkohle.

Es handelt sich nur noch um die Ermittelung der Quantität der am Filter zurückgebliebenen Stickstoffkohle und der Silicate.

Es ist einleuchtend, daß man zur Bestimmung des am Filter haftenden Silicats, dasselbe nur zu veraschen, den Rückstand zu wägen und nach Abzug der Filterasche in Rechnung zu bringen braucht, um das Gesammtgewicht der Silicate kennen zu lernen.

Um aber auch das Gewicht der am Filter haftenden Stickstoffkohle bestimmen zu können, gehe ich von der Voraussetzung aus, „daß das

Digitized by Google

Verhältniß der Gewichte von reiner Stickstoffkohle und Silicat, die man im Platintiegel sammelte, jenem der entsprechenden am Filter gebliebenen Substanzen gleiche."

Hiervon ausgehend läßt sich nun die Menge der am Filter gebliebenen Stickstoffkohle mittelst einer Proportion leicht ermitteln, wie sich am besten an einem Beispiele ergibt.

2 Grm. Spodium ergaben nach entsprechender Behandlung 0,342 Grm. des bei 120° C. getrockneten Gemenges von Stickstoffkohle und Silicat. Dieses Gemenge hinterließ nach dem Veraschen 0,190 Grm. Silicat; also enthielt es auf 0,152 Grm. Stickstoffkohle 0,190 Grm. Silicat. Das veraschte Filter hinterließ nach Abzug von 0,003 Grm. Filterasche 0,005 Grm. Silicat.

Es verhält sich nun 0,190 Grm. Silicat zu 0,152 Grm. Stickstoffkohle, gleich wie 0,005 Grm. Silicat zu x Stickstoffkohle, d. h.

$0{,}190 : 0{,}152 = 0{,}005 : x$ und hieraus folgt

$$x = \frac{0{,}152 \times 0{,}005}{0{,}190} = 0{,}004 \text{ Grm. Stickstoffkohle.}$$

Es wurde demnach im Ganzen gefunden:

$0{,}190 + 0{,}005 = 0{,}195$ Grm. Silicat und

$0{,}152 + 0{,}004 = 0{,}156$ Grm. Stickstoffkohle, und dieß macht in Procenten:

Stickstoffkohle . . .	7,8 Procent (genau wie bei Anwendung von Trockenfiltern bei einem Gegenversuche).
Silicate	9,75 Procent.

Bezüglich der praktischen Ausführung muß noch hinzugefügt werden, daß es am besten ist, nach dem Abwägen des nach der Verbrennung der Stickstoffkohle rückständigen Silicates das Filter auf dem entsprechenden Platintiegeldeckel zu veraschen, da sich alsdann die wenigen Milligramme Mehrgewicht sehr rasch ermitteln lassen.

Es handelt sich nur noch um eine Besprechung der obenerwähnten Voraussetzung, welche dem hier beschriebenen Verfahren zu Grunde liegt. Trifft die Annahme der Gleichheit des Verhältnisses zwischen den entsprechenden Antheilen auch in der That ein?

Um diese Frage beantworten zu können, genügt es, Analysen nach der von mir soeben beschriebenen Methode und dann nach der gewöhnlichen anzustellen und die gewonnenen Resultate zu vergleichen, und man wird so übereinstimmende Zahlen erhalten, daß sich ergibt, diese Annahme komme der Wahrheit jedenfalls sehr nahe.

Man sollte zwar meinen, daß der schwerere Sand, Thon ꝛc. tiefer in das Filter eindringen, mit der Stickstoffkohle ungleichmäßig gemengt

Digitized by Google

seyen u. dgl.; allein dieser Umstand wird wieder dadurch ausgeglichen, daß das Filter zuerst mit der Stickstoffkohle in Berührung gelangt und daß diese am selben hartnäckiger haftet. Zudem handelt es sich schließlich um so kleine Zahlen, daß man auch im Falle sehr merklicher Differenzen in der Mischung keinen sehr bedeutenden Fehler begehen kann, da man aus dem Größeren auf's Kleinere schließt.

Um diese Methode auch dort mit Erfolg anwenden zu können, wo man es entweder mit einem ganz reinen Spodium zu thun hat, oder mit einem solchen, welches sehr wenig Silicate enthält, muß man beim Auflösen etwas Quarzmehl von gleicher Feinheit hinzufügen.

Auf die Beschaffenheit des Spodiums weist übrigens, wenn es in Stückchen vorkommt, schon das bloße Ansehen, wenn es staubförmig ist, ein rasch ausführbarer Versuch oder die mikroskopische Prüfung hin.

Bei Anwendung von reinem Spodium, welches keine in Salzsäure unlöslichen Mineralstoffe enthält, kann man eine ungewogene Menge von Quarzmehl zusetzen, etwa 0,2 — 0,3 Grm. und verfährt dann, wie bereits beschrieben worden, indem man hierbei die angegebenen Vorsichtsmaßregeln beachtet.

Bei einem an Mineralstoffen armen Spodium muß man gewogene Mengen von Quarzmehl anwenden und hierauf sorgfältig in Rechnung, resp. Abzug, bringen.

Es ist dieser Zusatz von Quarzmehl in diesem Falle deßwegen besonders angezeigt, weil es ja immer genauer ist, aus einer merklichen Menge Silicats eine kleine Menge Stickstoffkohle zu berechnen als umgekehrt; auch ist es einleuchtend, daß, wenn am Filter nur kaum wägbare Mengen von Silicaten haften geblieben sind, man die Menge der Stickstoffkohle nur ungenau zu berechnen im Stande wäre.

Es ist bereits angegeben worden, daß das eben beschriebene Verfahren sehr übereinstimmende Resultate liefert, wenn man nur die angegebenen Vorsichtsmaßregeln befolgt und mit Sorgfalt arbeitet. Auch der Zeitgewinn ist ein sehr bedeutender und es genügen, wenn Alles früher gehörig vorbereitet worden, zwei bis drei Stunden zu einer solchen Bestimmung.

Schließlich will ich nur noch bemerken, daß es für den praktischen Fachmann wohl kaum der Erinnerung bedarf, daß sich ein ähnliches Bestimmungs-Verfahren auch in einigen anderen analogen Fällen mit demselben Vortheil anwenden lasse, wodurch man auch dort die Anwendung von gewogenen Trockenfiltern vortheilhaft umgeht. (Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften, Januar 1867.)

Digitized by Google

XV.

Neues Verfahren zur Verkohlung des Holzes im Forste und Beschreibung des dazu erforderlichen Apparates; von E. Dromart, Civilingenieur.

Aus den Annales du Génie civil, Juli 1867, S. 438.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei der Beschränktheit der Holzproduction und der unverkennbaren Abnahme derselben läßt sich ein nachhaltiges Fallen der Holzpreise keineswegs erwarten und es bleibt somit nur übrig, den Verkohlungsproceß selbst zu verbessern, da derselbe bei zweckentsprechender Ausführung einen doppelt so großen Ertrag liefern kann als man durch die gewöhnliche Meilerverkohlung zu erzielen vermag.

Schon seit langer Zeit hatten Techniker und Ingenieure, um den bedeutenden Verlusten bei dem bisher üblichen System zu begegnen, verschiedene neue Verfahrungsweisen vorgeschlagen, doch blieben dieselben im Ganzen unbeachtet, wahrscheinlich weil sie nicht allen Bedingungen entsprachen, welche für die praktische Anwendbarkeit erfüllt werden müssen; letztere sind:

1) daß die Kohlen in den Forsten auf den Häuen oder Schlägen selbst producirt werden;
2) daß bedeutende Holzmengen binnen kurzer Zeit verkohlt werden;
3) daß bei der Verkohlung die Operationen von der größeren oder geringeren Geschicklichkeit der dazu verwendeten Arbeiter ganz unabhängig bleiben.

Häufig wird die Holzverkohlung Leuten überlassen, welche unfähig sind einen Betrieb zu leiten, bei welchem die Quantitäten von Luft und Wasser, ein stärkerer oder schwächerer Zug, das Richten und Schichten des Holzes, die Beschaffenheit des letzteren ꝛc. eine bedeutende Rolle spielen, so daß die Holzverkohlung zu einer der schwierigsten Aufgaben wird, welche in der Industrie zu lösen sind.

Die Ausbeute an Kohlen bei der Meilerverkohlung beträgt 25 bis 30 Proc. vom Volum des angewendeten Holzes, während man bei Anwendung des neuen Verfahrens mit weniger Kosten und in weit kürzerer Zeit 60 bis 65 Volumprocente gewinnen kann. [3]

---

3 Diese Angabe stimmt, wie der sachkundige Leser bemerken wird, mit den bekannten Erfahrungssätzen über die Holzverkohlung nicht wohl überein. Die Meilerverkohlung liefert 23 bis 26 Proc. vom Gewichte des Holzes an Kohle, während bei

Digitized by Google

Der Verkohlungsapparat.

Dieser in Fig. 19 dargestellte Apparat hat eine domförmige Gestalt, an der Basis 5,25 Meter Durchmesser und eine Höhe von 4,50 Meter. An seiner Spitze ist er mit einer Esse H von 1 Met. Höhe und 0,70 Met. Durchmesser gekrönt.

Diese Krönung oder Haube H ist mit einer Tubulatur I versehen, in welcher vom Beginne des eigentlichen Verkohlungsprocesses an ein Feuer unterhalten wird, um den Zug zu begünstigen.

Das Gerippe oder Gerüst des Domes besteht aus einem gußeisernen Kranze P, auf welchen die Esse H aufgeschraubt wird; ferner aus einem schmiedeeisernen, mit Haken oder Klammern versehenen Ringe, welcher unmittelbar auf den Boden der Kohlstätte zu liegen kommt und die Basis des Apparates bildet; endlich aus 16 gleichfalls aus Schmiedeeisen angefertigten Streben oder Trägern N, N, Fig. 20, welche an beiden Enden mit Haken oder Klammern versehen sind und zur Verbindung des Kranzes P mit dem Bodenringe dienen.

Die zwischen den einzelnen Streben N, N befindlichen Zwischenräume

---

einem Gehalte der Holzfaser von 50 Gewichtsproc. Kohlenstoff in lufttrockenem Holze 40 Proc. von diesem enthalten sind, so daß etwa $^5/_8$ des Kohlenstoffgehaltes gewonnen werden. Uebrigens geben nach den bisherigen Erfahrungen die Verkohlungsmethoden, bei denen der Luftzutritt gänzlich vermieden wird, weder mehr, noch weniger Kohlen als die Meilerverkohlung, wenn bei der letzteren die gehörige Vorsicht beobachtet wird, eine Thatsache, die sich leicht erklärt, wenn man berücksichtigt, daß in den Oefen bei der Ofenverkohlung in Folge des Schwindens des Holzes sehr nachtheilige Hohlräume entstehen, was bei der Meilerverkohlung durch das stete Nachsinken der beweglichen Meilerdecke nicht der Fall ist. Bei den auf Veranlassung von Prof. Berthier von Junker im Jahre 1832 mit 32jährigen Hölzern abgeführten Versuchen ergab sich allerdings bei der Meilerverkohlung ein mittlerer Ertrag von 20 Gewichtsproc., bei der Ofenverkohlung ein solcher von 23 bis 27 Gewichtsproc., allein bei der letzteren muß noch $^1/_5$ zum Holze hinzugerechnet werden, welches bei der Heizung der Oefen im Durchschnitte consumirt wird, so daß jene 27 Gewichtstheile Kohle von 120 Gewichtstheilen Holz herrühren, somit nur gegen 22 Proc. Kohlen erzeugt werden, also nicht mehr als bei der Meilerverkohlung. — Was das Ausbringen nach dem Volumen anbetrifft, so ist dasselbe bei der Meilerverkohlung nach af Uhr bei der Rothfichte und Weißtanne 50,5 im geringsten, 63,2 im mittleren und 75 Volumprocente im höchsten Betrage; in Oberschlesien erhielt man bei stehenden und liegenden Meilern 52,6 bis 60 Volumprocente von Scheitholz, 42,7 von Knüppelholz und 49,5 von Stockholz. Bei der Haufenverkohlung von Nadelholz zu Hieflau in Steiermark wurden 79,5, bei der Verkohlung in runden Meilern 86,2 Volumprocente Kohlen erhalten. Diese bedeutenden Differenzen in den Angaben werden jedenfalls zum großen Theile durch das bei den Messungen angewendete Verfahren bedingt, indem bei manchen derselben aller Wahrscheinlichkeit nach der Kubikinhalt des Meilers für das Volum des Holzes selbst genommen worden ist, und die im Meiler in größerer Menge als in dem aufgeklafterten Holze vorhandenen Hohlräume nicht mit in Rechnung gezogen sind. Zu ganz genauen Messungen empfiehlt Karsten die Bestimmung dieser Hohlräume — zunächst im unverkohlten Holze, dann in der erhaltenen Kohle — durch Einschütten von Sand.

H. H.

Digitized by Google

werden durch Füllungen aus Eisenblech hermetisch geschlossen. Diese Blechtafeln werden mit den Rändern der 16 Rahmstücke oder Rippen N, N mittelst conisch geformter, querliegender, fest anzuziehender Bolzen oder Dorne verbunden.

Alle diese Eisenstücke werden mit einem Ueberzuge von Thonschlicker versehen; ihr Gesammtgewicht darf nicht über 100 Kilogr. betragen, damit sie sich zum Behufe des Transportes von einem Häu oder Schlage zum anderen leicht auseinander nehmen und wieder zusammensetzen lassen.

Zur Verhinderung einer Abkühlung des Ofens während des Kohlens durch Regen dient ein mit einem haltbaren Anstrich versehener, die ganze Oberfläche des Apparates umgebender Mantel aus schwachem Eisenblech U, welcher nur auf den vorspringenden Rippen der Streben N aufliegt, so daß ein mit Luft erfüllter Zwischenraum von 4 Centimet. zwischen ihm und dem Ofen bleibt.

Der Apparat wird mit einer bis zur Höhe von 2 Meter über seiner Basis hinaufreichenden Decke von Erde und Rasen M, M beworfen.

Die Eingänge zu den am unteren Ende der Füllungen angebrachten Thüren R, R, R (Fig. 20), sowie die Zuglöcher oder Abzüchte 1, 2, 3 .... 13 werden mit Hülfe von Rundhölzern oder Rollen ausgespart. Die Abzüchte dienen zur Beschleunigung der Abkühlung des Apparates nach vollendeter Verkohlung des eingesetzten Holzes. Die drei Thüren R, R, R sind zum Beschicken des Ofens und zum Ziehen der Kohlen bestimmt, und in gleichen Zwischenräumen von einander angebracht; durch Vorsetzer von feuerfestem gebranntem Thon und mittelst eiserner, von starken Schließhaken gehaltener Riegel können sie hermetisch verschlossen werden.

Zum Heizen des Apparates dient ein gußeiserner, mit feuerfestem Thon ausgeschlagener, unter dem Ofen befindlicher Herd F von 1,50 Meter Länge, welcher zur Begünstigung des Brennens des Heizmaterials mit einem bis zu seiner Mitte gehenden Roste versehen ist. Dieser aus mehreren mit einander verbundenen Theilen bestehende Herd, welcher zur Verminderung des Wärmeverlustes mit feinem Sande bedeckt wird, steht mit zehn Röhren G, G, G .... in Verbindung, welche fächerförmig in der Art gelegt werden, daß sie die Wärme über die ganze Fläche des Ofens verbreiten. Diese Vertheilungsröhren haben eine rechteckige Gestalt; die dem Feuerraume zunächst liegenden Stücke bestehen aus feuerfestem Thon, die entfernteren aus Gußeisen. Ihre einzelnen Stücke stecken in einander wie die Röhren einer Wasserleitung; an ihren verticalen Seitenflächen sind sie mit Oeffnungen von 4 Centimet. Durchmesser versehen, durch welche die Herdgase in den Ofen entweichen und in demselben die Wärme vertheilen.

Digitized by Google

Durch Oeffnen, beziehungsweise Verschließen dieser Oeffnungen läßt sich der Verlauf des Verkohlungsprocesses im ganzen Ofen gehörig reguliren.

Das Schichten des Kohlholzes.

Die ersten Scheite werden horizontal auf die einen Rost bildenden Vertheilungsröhren gelegt; sie bilden in dieser Weise die Unterlage, auf welcher die ganze zu verkohlende Holzmasse ruht. Man nimmt dazu am besten Rundhölzer, welche so weit von einander entfernt liegen müssen, daß die Gase zwischen ihnen hindurchtreten können. Sobald diese Unterlage gelegt ist, verfährt man wie bei gewöhnlichen stehenden Meilern, d. h. die Scheite werden möglichst vertical um einen dicken, in der Mitte feststehenden Pfahl (Quandelpfahl) aufgestellt, welcher ihnen als Stützpunkt dient; derselbe wird mit concentrischen Ringen von Scheiten umgeben, bis man an die Peripherie des Ofens gelangt. Auf diese Weise kommen, der Länge der Scheite entsprechend, drei bis vier Schichten von denselben über einander zu stehen und zuletzt werden die Scheite in horizontaler Lage aufgeschichtet, so daß der Ofen bis zu seiner Krönung oder Haube gefüllt ist.

Beim Aufschichten des Holzes muß mit möglichster Regelmäßigkeit verfahren werden, damit nicht an manchen Stellen die unvermeidlichen Hohlräume größer ausfallen als an anderen Punkten, denn sonst würden die Gase vorzugsweise in diese größeren Räume entweichen und die Holzmasse unregelmäßig erhitzen.

Die Verkohlung.

Nachdem der Ofen vollständig gefüllt ist, werden seine Thüren sorgfältig geschlossen, damit nicht während des Verkohlungsprocesses Luft zutreten kann, wodurch mehr oder weniger bedeutende Kohlenverluste herbeigeführt würden.

Dann wird auf dem Herde Feuer angezündet, und bis zur Beendigung des Processes ununterbrochen und mit der größtmöglichen Intensität unterhalten, indem die Erfahrung bewiesen hat, daß unter sonst gleichen Verhältnissen das Ausbringen an Kohlen um so größer ist, je rascher die Verkohlung stattfindet.

Der Feuerherd ist so geräumig, daß er die Benutzung großer Mengen von solchem pflanzlichem Brennmaterial gestattet, welches an und für sich nur geringe Heizkraft besitzt, wie z. B. Fichtennadeln, Hauspäne, das beim Aufbereiten der Kohlhölzer abfallende Reisig — also Material, welches in commercieller Hinsicht ohne Werth ist.

Digitized by Google

Anfänglich stellt sich der nöthige Zug nur schwierig her, zumal wenn das zu verkohlende Holz noch grün oder wenn es feucht ist. Deßhalb wird in der Tubulatur ein schwaches Feuer angezündet und so lange unterhalten bis ein gehöriger Zug stattfindet, wozu, dem Feuchtigkeitsgrade entsprechend, eine Zeit von einer bis zwei Stunden erforderlich ist.

Nach zehnstündigem Feuern ist die Temperatur des Ofens auf 100° C. gestiegen; in diesem Zeitpunkte entweichen durch die Esse bedeutende Mengen von Wasserdampf und dieß währt so lange fort, bis die Holzmasse die Temperatur von 150° C. angenommen hat, was nach Verlauf von ungefähr zehn weiteren Stunden der Fall ist. Bei dieser Temperatur zeigen die entweichenden Dämpfe eine dunklere, mehr rothe Farbe, da sie mit brenzlichen Producten und mit Essigsäure beladen sind.

Der Dampf wird nun immer dunkler, je weiter das Abdestilliren des Theeres vorschreitet; letzterer wird erst bei der Temperatur von 200° dampfförmig und seine Entwickelung dauert bis zur Beendigung der Operation fort.

Bei 330° zieht weniger Rauch ab, der überdieß eine lichtere Färbung zeigt, und damit ist der Verkohlungsproceß vollendet.

Zur Erzielung einer schärfer gebrannten Kohle wird die Operation bis zu der Temperatur von 420° fortgesetzt; 1½ bis 2 Stunden sind dazu hinlänglich.

Soll die Kohle zum Hohofenbetriebe benutzt werden, so ist die Verkohlung bei 330° C. vorzuziehen, wogegen die bei 420° dargestellte Kohle den Bedürfnissen des Hausverbrauches am besten entspricht.

Diese Temperaturgrade werden mittelst Probirröhrchen bestimmt, welche kleine Stückchen von Blei, beziehungsweise Zink enthalten; diese einfachen Probirvorrichtungen werden durch eine kleine, in der dem Herde gegenüberliegenden Füllung angebrachte Oeffnung in den Ofen gesteckt. (Blei schmilzt bei 330°, Zink bei 420° C.)

Zur Erkennung der niedrigeren Temperaturgrade kann man verschiedene Legirungen von Wismuth, Blei und Zinn, in den erforderlichen Verhältnissen zusammengesetzt, benutzen; indessen ist bei der gewöhnlichen Arbeit die Anwendung von Zink und Blei genügend.

Das Abkühlen des Apparates.

Nach Beendigung der Verkohlung wird der Herd zur Verhütung jedes Eindringens von Luft mit Erde oder mittelst einer mit Thon verstrichenen Thür hermetisch verschlossen; die Esse dagegen wird erst dann verschlossen, wenn die Gase gänzlich ausgetrieben sind, was etwa sechs bis sieben Stunden nach dem Verschließen des Feuerraumes der Fall ist.

Digitized by Google

Eine rasche Abkühlung des Ofens erzielt man durch Oeffnen der dreizehn, am unteren Theile der Blechfüllungen angebrachten Abzüchte oder Luftlöcher, indem alsdann die äußere Luft in den zwischen dem Blechmantel und dem Ofen befindlichen Raum tritt. Die in diesem Raume befindliche heiße Luft steigt empor und wird durch die eindringende kalte Luft ersetzt, welche an den Wänden des Ofens unabläßig hinstreicht und die Abkühlung desselben somit beschleunigt. Vierzig bis achtundvierzig Stunden nach der Beendigung der Verkohlung — der Temperatur der äußeren Luft entsprechend — ist der Ofen vollständig erkaltet.

Während der Dauer des Verkohlungsprocesses werden die Luftlöcher oder Abzüchte 1 bis 13 mit Erde und Rasen verschlossen gehalten.

Das Ziehen der Kohlen.

Nachdem die Esse und alle drei Thüren geöffnet worden, können die Arbeiter in den Ofen kriechen, ohne von Asphyxie bedroht oder von der Wärme beläftigt zu werden. Sie ziehen die Kohlen mittelst Schaufeln und besonders zu diesem Zwecke bestimmter Körbe, ohne Kratze und Haken, das sonst übliche Gezähe, bei dessen Anwendung die größeren Stückkohlen leicht zerbrochen werden.

Scheite von altem angefaultem Holze werden nicht selten in Folge des Verkohlens pyrophorisch und entzünden sich dann, sobald sie mit der Luft in Berührung kommen. Um solche Stücke leicht löschen zu können, müssen die gezogenen Kohlen über einen großen Raum ausgebreitet werden, und die Vorsicht gebietet, sie erst am folgenden Tage in Haufen zu bringen.

Resultate der Versuche, welche mit verschiedenen Fichtenholzsorten abgeführt wurden.

1) Splintholz, Schwartenbreter.

Volum des eingesetzten Holzes	47	Kubikmet.
„ des im Herde verbrannten Holzes . .	7	„
„ der ausgebrachten Kohle . . .	31,5	„
Dauer der Verkohlung	42	Stunden.

Das Ausbringen betrug 59 Volumproc.

Das Holz war bereits vor Jahresfrist gefällt, aber sehr regennaß.

2) Knüppel von 0,10 bis 0,15 Meter Durchmesser.

Volum des eingesetzten Holzes	42	Kubikmet.
„ des im Herde verbrannten Holzes . .	6	„
„ der ausgebrachten Kohle . . .	29,5	„
Dauer der Verkohlung	34	Stunden.

Die erhaltene Kohlenausbeute entsprach etwa 62 Volumproc.

Das angewendete Holz war vor einem Jahre gefällt und sehr trocken.

Digitized by Google

3) Knüppel von 0,10 bis 0,16 Meter Durchmesser.

Volum des eingesetzten Holzes	44	Kubikmet.
„ des im Herde verbrannten Holzes . .	7	„
„ der ausgebrachten Kohle . . .	28	„
Dauer der Verkohlung	42	Stunden.

Das Ausbringen betrug 55 Volumproc.
Das Holz war ganz grün und regennaß.

4) Dicke Scheite von altem, harzigen Fichtenholze.

Volum des eingesetzten Holzes	48	Kubikmet.
„ des im Herde verbrannten Holzes . .	7	„
„ der ausgebrachten Kohle . . .	36	„
Dauer der Verkohlung	48	Stunden.

Das Ausbringen entsprach 65 Volumproc.
Das Holz war ganz trocken.

5) Knüppel von 0,06 bis 0,08 Meter Durchmesser.

Volum des eingesetzten Holzes	48	Kubikmet.
„ des im Herde verbrannten Holzes . .	5	„
„ der ausgebrachten Kohle . . .	32	„
Dauer der Verkohlung	24	Stunden.

Das Holz war ganz trocken und vor einem Jahre gehauen.
Die Ausbeute betrug etwas über 60 Volumproc.

Das Ausbringen schwankte bei diesen fünf Versuchen zwischen 59 und 65 Volumprocenten. Es erwies sich bei denselben, daß grünes, wie feuchtes Holz ein bedeutend vermindertes Ausbringen gibt. Außerdem ist zu beachten, daß nur Holz, welches vor einem Jahre gefällt worden, zur Verkohlung kommen soll.

Allgemeine Betrachtungen über die Holzverkohlung.

Der allgemeinen Annahme nach soll zur Erzeugung von Holzkohle eine hohe Temperatur erforderlich seyn; indessen ist zu diesem Zwecke eine solche von 330° C. hinreichend.[4]

Bei der Meilerverkohlung erscheint die Kohle unter ihrer Lösche- und Erddecke glühend; allein durch diesen Zustand wird die Zersetzung der aus dem Holze entwickelten Wasserdämpfe sowie die Verbrennung des Sauerstoffs der in größerer oder geringerer Menge in den Meiler eindringenden Luft, außerordentlich begünstigt. Es entwickelt sich dann Kohlenoxydgas, Kohlensäure und leichtes Kohlenwasserstoffgas (Sumpfgas), und zwar direct auf Kosten der Kohle.

Bei Anwendung des im Vorstehenden beschriebenen Apparates hingegen ist die in demselben bis zu 420° C. gesteigerte Temperatur zur Zersetzung des Wassers nicht hoch genug und der Sauerstoff der vor-

[4] Violette wies zuerst nach, daß mittelst Anwendung von überhitztem Wasserdampf Holz bei einer Temperatur von 300 bis 350° C. verkohlt werden kann.

Digitized by Google

handenen Luft verbrennt in den Vertheilungsröhren, bevor er in die Holzmasse eindringen kann.

Die Knüppel oder Rollen bleiben wie sie eingesetzt wurden, nur werden sie in Folge des Schwindens nach allen Richtungen hin kleiner.

Lösche (Kohlenstaub) und Asche, welche bei der Meilerverkohlung fast immer vorkommen und eine Zerstörung der Kohle durch Wasser oder Luft anzeigen, sind bei der Anwendung des hier beschriebenen Apparates nicht zu bemerken.

Die Kohlenmeiler explodiren oft, sie „schütteln" oder „rütteln", indem die entzündeten Substanzen manchmal bis zu großen Entfernungen abgeworfen werden, und dadurch werden nicht selten Waldbrände verursacht. In Gegenden, wo die Nadelhölzer sehr harzig sind, ist von Seiten der (französischen) Regierung das Meilerverkohlen im Sommer verboten — zum großen Nachtheile für diesen Industriezweig; denn im Winter ist das Holz stets sehr feucht und das beständige Regenwetter und die öfters sehr heftigen Windstöße, von denen die Meiler mehr oder weniger beschädigt werden, verursachen immer bedeutende Verluste.

Mein Apparat dagegen kann ohne jede Gefahr in allen Jahreszeiten im Betriebe stehen; durch die Esse kann kein glühender Gegenstand hinausfliegen, da die Flamme bei ihrem Austritte aus den Vertheilungsröhren sofort erlischt.

Auch Explosionen sind bei Anwendung dieses Apparates nicht möglich; denn damit sie entstehen können, muß sich atmosphärischer Sauerstoff in bestimmten Verhältnissen mit den kohlenstoffhaltigen Gasen verbinden und atmosphärische Luft kann in das Innere des Ofens nicht eindringen.

Im Ofen findet kein Druck statt, weil die Dampfentwickelung und das Feuer sich fortwährend mit der Intensität des Herdes ausgleichen. Allerdings ist der Zug um so stärker, je weiter die Operation vorgeschritten ist — indem alsdann geringere Gasmengen vorhanden sind —; allein diese Verstärkung des Zuges findet stufenweise und ohne Nachtheil statt, denn je rascher die Verkohlung vor sich geht, desto weniger Material verbrennt im Feuerraume, da die Abkühlung der Apparatwandungen mit der Verminderung der Zeitdauer geringer wird.

Die bei der Meilerverkohlung ausgebrachte Kohle ist niemals von ganz gleichmäßiger Beschaffenheit, indem die Temperatur an den verschiedenen Punkten des Meilers außerordentlich schwankt und vom Köhler nicht leicht regulirt werden kann. So kommt es, daß sich in demselben Meiler zu stark gebrannte und dadurch ihrer Heizkraft verlustig gewordene Kohle neben kaum gedörrtem Holze (sogenannten „Bränden") vorfindet.

Digitized by Google

Im Apparate erleidet die Kohle selbst in unmittelbarer Nähe der Oeffnungen, welche in den Vertheilungsröhren für den Austritt der Heizgase angebracht sind, keine Werthverminderung und nur sehr selten kommen Stücke von Rothkohle vor.

Diese Regelmäßigkeit der Verkohlung findet in folgenden praktischen Beobachtungen ihre Erklärung.

Bringt man die erwähnten, zur Bestimmung der Temperatur dienenden Proberöhren an verschieden hoch über der Basis befindliche Stellen des Apparates, so bemerkt man, daß die Verkohlung im oberen Theile desselben rascher vor sich geht als im unteren, indem die aus den oberen Schichten des zu verkohlenden Holzes sich entwickelnden Flüssigkeiten auf die Vertheilungsröhren hinabtröpfeln und dieselben fortwährend abkühlen.

Erst gegen Ende des Processes, wenn sämmtlicher Theer ausgetrieben ist, findet die Verkohlung in den unteren Zonen des Ofens rascher als in den oberen Statt, und bei der Temperatur von 330° ist die Wärme in der ganzen Holzmasse gleichmäßig verbreitet.

Wollte man bei sehr hoher Temperatur verkohlen, so würde die in der unteren Ofenzone erzeugte Kohle gegen die aus dem oberen Theile des Ofens herrührende zu scharf gebrannt werden, und die Charge würde sehr unregelmäßig ausfallen.

Das Holz verkohlt um so rascher, je geringeren Durchmesser die Scheite oder Rollen ꝛc. haben. Da das auf den Schlägen und Häuen liegende Holz in dieser Beziehung große Unregelmäßigkeiten zeigt, so schichtet man starkes und schwaches Holz ohne Unterschied zusammen, ohne daß die Qualität der producirten Kohle darunter leidet; die Verkohlung findet bei allen Stücken gleichzeitig statt, indem die stärksten reißen und mehr Wärme absorbiren.

Eine Charge Rollen oder Knüppel von 0,08 Met. Durchmesser erfordert zur vollständigen Verkohlung 24 Stunden; haben die Knüppel 0,20 Met. Durchmesser, so sind dazu 48 Stunden, im Ganzen also, zum Verkohlen beider Chargen, 72 Stunden erforderlich. Setzt man nun eine Charge zur Hälfte aus Rollen von 0,08 und zur Hälfte aus solchen von 0,20 Met. Durchmesser zusammen, so ist zur Verkohlung dieser Charge eine Zeit von 36 Stunden erforderlich.

Demnach ist, wie man sieht, ein Sortiren der verschiedenen Hölzer auf den Schlägen nicht nothwendig. Indessen darf man auch nicht zu weit gehen und nicht Hölzer von mehr als 0,30 Met. Durchmesser mit Knüppeln und Rollen zusammen verkohlen wollen; es ist vielmehr vorzuziehen, solche Hölzer zu spalten.

Digitized by Google

Uebrigens kommen so starke Hölzer nur ausnahmsweise zur Verkohlung.

Beim Beschicken des Ofens muß man die starken Scheite oder Rollen in die Mitte, die schwächeren hingegen an die Wandungen bringen; dadurch wird der Verlauf des Processes erleichtert, denn durch das Blech des Ofens geht, obgleich es vom Mantel und von der Erd- oder Rasendecke möglichst geschützt wird, doch stets eine beträchtliche Wärmemenge verloren.

Kostenanschlag.

Ein Apparat verkohlt in 11 Monaten 3300 Kubikmet. Holz und producirt daraus mindestens 1980 Kubikmet. Kohlen zum Preise von 10 Fr. per Kubikmet.; dieß macht . . . . . 19800 Fr.

Davon gehen ab:

1) Handarbeit und Rückerlohn, per Kubikmet. Holz 1 Fr. 50 Cent.	2970 Fr.	
2) Interessen des zur Anschaffung des Apparates verwendeten Capitals	300 „	
3) für Amortisation	600 „	
4) für fünfmaliges Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Ofens, nebst Transport . .	500 „	
Im Ganzen . . .		4370 Fr.
Bleibt Nettobetrag . .		15430 Fr.

Dieselbe Holzmenge gibt bei der Meilerverkohlung im Maximum 1000 Kubikmeter Kohle (?) zu 10 Fr.; dieß macht . . . 10000 Fr.
Davon geht ab für Handarbeit und Rückerlohn, per Kubikmet. 2 Fr. 2000 Fr.
Bleibt Nettobetrag . . 8000 Fr.

Demnach stellt sich eine Differenz von 7430 Fr. zu Gunsten des Apparates heraus.

Dazu muß ich noch bemerken:

1) Daß ich von der Bruttoausbeute an Kohlen 12 Proc. für das Heizen des Herdes abrechne, während im Forste dazu Abfälle ohne sonstigen Werth benutzt werden. In den meisten Fällen wird die oben zu 7430 Fr. berechnete Differenz noch bedeutend größer ausfallen.

2) Daß ich einen Monat an Arbeitsverlust berechne für das Zusammenstellen und Auseinandernehmen des Ofens, welches ich zu fünfmal jährlich ansetze — eine Annahme, die namentlich bei einem einigermaßen ausgedehnten Köhlereibetriebe wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Zusammenfassung.

Die wesentlichsten Vorzüge des beschriebenen Apparates vor den Meilern bestehen in Folgendem:

1) in einem doppelt so großen Ausbringen an Kohle;

Digitized by Google

2) in der Production einer gleichmäßigeren und bei der vom Käufer gewünschten Temperatur dargestellten Kohle;

3) in der Möglichkeit, zu jeder Jahreszeit kohlen zu können;

4) in der Verminderung der Arbeitslöhne um ein Viertel;

5) in einer bedeutenden Abkürzung der Arbeitszeit, welche um zwei Drittel weniger beträgt als bei der Meilerverkohlung;

6) in der Leichtigkeit, die zum Verkohlen nöthigen Arbeiter zu finden, indem dieselben nicht besonders eingelernt zu seyn brauchen.

Bei der Meiler- und Haufenverkohlung ist diese Frage die wichtigste. Alles wird von der Erfahrung und Geschicklichkeit des den Proceß leitenden Köhlers bedingt. Bei der Anwendung des Apparates hingegen hängt der Gang der Verkohlung nicht mehr vom Arbeiter ab; es kommt nur darauf an, Holz in den Feuerraum zu werfen und zur gehörigen Zeit nachzusehen, ob das in den Probirröhren enthaltene Blei, beziehungsweise Zink, bereits geschmolzen ist oder nicht.

Der Apparat verzieht sich in Folge der Einwirkung der Wärme nicht, sondern dehnt sich ganz regelmäßig, in der Richtung von unten nach oben, aus; auch leidet das Blech der Füllungen keineswegs, indem es sich nicht bis zum Dunkelrothglühen erhitzt und sich allmählich mit einer Schicht von Theer und Pech überzieht, durch welche es vor der nachtheiligen Einwirkung der Essigsäure geschützt wird.

Die in dem vorstehenden Aufsatze mitgetheilten Beobachtungen sind an einem Apparate gemacht worden, welcher 50 Kubikmeter faßt und zu Solferino im Landes-Departement im Betriebe steht. [5]

---

5 Nachdem dieser Aufsatz niedergeschrieben war, erhielt ich die Mittheilung, daß ein bei Hrn. Lafari zu Léon (bei Dax) von mir hergestellter derartiger Ofen hinsichtlich der Raschheit der Verkohlung noch weit vortheilhaftere Resultate geliefert hat, indem die Operationen nur die Hälfte von der in dem vorstehenden Aufsatze angegebenen Zeit beanspruchen, ohne daß das Ausbringen geringer ist.

Dieses Resultat, welches den Beweis gibt, daß sich ein weit bedeutenderes Arbeitsquantum liefern läßt, wurde durch die Vergrößerung des Feuerraumes oder Herdes erzielt, welchem ich einen doppelt so großen Inhalt und eine größere Rostfläche gegeben habe. E. Dromart.

Digitized by Google

XVI.

Ueber Phosphorzündhölzer und Antiphosphorzündhölzer; von H. Wagner, technischem Director der Büchner'schen Ultramarinfabrik in Pfungstadt.

Aus dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1867, Nr. 30—32.

Unter den Rohmaterialien, welche man zu den Phosphorzündhölzchen verwendet, wenden wir uns zuerst zu den Holzsorten, welche zur Fabrication hauptsächlich geeignet sind. — Die Kenntniß des Holzes zur Zündholzfabrication ist keineswegs so einfach, wie dieß auf den ersten Blick wohl erscheinen mag, denn von einem brauchbaren Holze hängt sehr viel die Güte des Productes ab. — Je nach der Gegend werden auch verschiedene Holzsorten verwendet; nach meinen Erfahrungen eignet sich ein sehr feines, weißtannenes Holz am besten zu diesem Zwecke und sind die Holzdrähte, welche in Thüringen und Böhmen angefertigt und in großen Mengen verschickt werden, aus der Weißtanne angefertigt. Da wo Kiefernholz in großen Mengen und billig vorhanden, wird dasselbe ebenfalls häufig hierzu verwendet; allein man kann bei dieser Holzsorte nicht genug darauf bedacht seyn, möglichst junges und rasch gewachsenes Holz zu verwenden, weil das ältere Holz gewöhnlich zu hart und deßhalb von dem Schwefel oder Stearin viel zu unsicher entzündet wird, auch werden die Hobelmaschinen durch solches Holz einer viel zu raschen Abnutzung unterworfen. Muß man sich desselben aber dennoch bedienen, dann geht man am sichersten, wenn man nur das mehr oberständige, dicke Prügelholz oder leichtere Scheitholz, keinesfalls aber denjenigen Theil verwendet, welcher dem Wurzelstocke zunächst abgeschnitten wurde.

So unwesentlich diese Bedingung wohl auf den ersten Blick erscheinen mag, so werden wir doch leicht einsehen, daß in dem Maaße als die leichte Entzündbarkeit des Holzes gehoben wird, die später verwendete Phosphormasse auch weniger scharf, d. h. feuergefährlich zu seyn braucht. Hauptsächlich aber haften, sowohl Schwefel, wie auch Stearin viel intensiver an diesen mehr porösen Hölzchen, so daß ein Abspringen beim Reiben viel weniger zu befürchten ist. — Neben den eben erwähnten beiden Holzarten verwendet man noch in einzelnen Gegenden, und hier besonders zum Darstellen der viereckigen Hölzchen, das Aspen-, Birken- und Pappelholz, allein da das Vorkommen der letzterwähnten Holzarten viel begrenzter, ist seine Verwendung im großen Betriebe auch sehr hiervon abhängig.

Digitized by Google

Wichtig ist es ferner, daß auf das Trocknen des Holzes die größte Sorgfalt verwendet wird, da nur in diesem Falle an die Darstellung eines stets verlässigen Zündhölzchens gedacht werden kann. An der Luft getrocknetes Holz ist jedoch dem künstlich getrockneten bei weitem vorzuziehen.

Auf das Hobeln und Einlesen der Hölzer in Rahmen, welche Arbeiten theils durch die Hand, theils durch Maschinen ausgeführt werden, wird hier nur im Vorübergehen aufmerksam gemacht und wenden wir uns sofort zu dem Schwefeln und Fetten derselben. Die in Rahmen eingelesenen und alsdann auf einem Steine oder einer gehobelten Gußplatte gleichgedrückten Hölzchen werden auf einer möglichst ebenen (am besten abgehobelten) Gußplatte, welche zur schwachen dunkel kirschrothen Glühhitze erhitzt ist, mit denjenigen Enden, welche geschwefelt werden sollen, so lange unter beständigem Hin- und Herschieben erwärmt, bis alle Feuchtigkeit entwichen ist und die Enden derselben anfangen braun zu werden. Alsdann werden sie rasch in den daneben befindlichen Schwefel getaucht, wieder herausgenommen und der überflüssige noch flüssige Schwefel, durch eine kräftige Bewegung abgeschleudert. Waren die Spitzen der Hölzchen zu kalt, oder der Schwefel überhitzt (in letzterem Falle wird der Schwefel zähe und dickflüssig), dann finden wir an den erkalteten Hölzchen dicke Köpfe von Schwefel, welche bei der geringsten Reibung leicht abspringen und das gefährliche Umherspritzen der Phosphorköpfchen theilweise bedingen, weßhalb auch auf diesen Theil der Fabrication große Sorgfalt zu verwenden ist.

Auch wirken die zu großen Schwefelmengen beim Entzünden keineswegs vortheilhaft auf den menschlichen Organismus, wie sich Jeder zu überzeugen schon oft Gelegenheit gehabt haben wird. Der hier verwendete Schwefel soll möglichst rein seyn und beim Verbrennen an der Luft kaum einen merklichen Rückstand lassen. Auf eine Verunreinigung mit Arsen ist besonders zu achten. Der im Handel vorkommende sicilianische Stangenschwefel entspricht gewöhnlich allen billigen Anforderungen.

Das Fetten zur Darstellung der sogenannten Wiener Salonhölzer wird ganz auf dieselbe Art wie das Schwefeln ausgeführt, und ist hier besonders darauf zu achten, daß die zu fettenden Hölzer wo möglich noch viel sorgfältiger auf der heißen Gußplatte vorgewärmt werden, da ein am Ende des Hölzchens erstarrter Stearintropfen noch viel leichter als Schwefel zum Abspringen geneigt ist; es wäre daher im Interesse der Sicherheit dringend zu empfehlen, daß dieselben nach dem Erkalten nochmals ganz kurze Zeit auf die heiße Platte gegeben würden, wo dann

Digitized by Google

diese Stearintröpfchen Gelegenheit finden, in das heiße Hölzchen einzudringen. — Beim Eintauchen der Hölzchen in's Stearinbad bemerkt man ein leichtes Aufwallen in letzterem, was mit einem ziſchenden Geräuſch verbunden iſt und an kochendes, mit Waſſer vermengtes Fett erinnert. Dasſelbe entſteht dadurch, daß das Stearin die noch in den Hölzchen enthaltene Feuchtigkeit verdrängt und dürfen dieſelben erſt aus dem Bade entfernt werden, wenn das Ziſchen ganz aufgehört hat. Wird dieſe Vorſichtsmaßregel verſäumt, dann zieht die fertige Waare auf dem Lager leicht Feuchtigkeit an, wenn auch auf die Darſtellung der Zündmaſſe die größte Sorgfalt verwendet wurde.

Die nun ſo geſchwefelten oder gefetteten Hölzchen gelangen von hier in die Maſſirküche, wo ſie mit dem Phosphorköpfchen verſehen werden. Bevor ich jedoch dieſen Theil der Arbeit beſchreibe, will ich auf die Anfertigung der Phosphorzündmaſſe und die Darſtellung der hierbei verwendeten Rohmaterialien etwas ausführlicher eingehen.

Die Hauptbeſtandtheile der Zündmaſſe ſind neben dem Phosphor eine Reihe ſauerſtoffreicher Metalloxyde, als Blei- und Manganſuperoxyd (Braunſtein), Mennige, Bleioxyd, Eiſenoxyd (Engliſch Roth) ꝛc. Die eben erwähnten Körper wirken zugleich als färbende. Dann bedient man ſich hauptſächlich eines Zuſatzes von Salpeter, ſalpeterſaurem Blei, chlorſaurem Kali und chromſaurem Kali; dieſelben erhöhen durch ihren Sauerſtoffgehalt die Entzündlichkeit der Phosphorzündmaſſe. Eine Beimiſchung von feinem Sand, geſtoßenem Glas, Bimsſtein ꝛc., dient theils dazu die Maſſe conſiſtenter zu machen, theils aber auch dazu, um als feſte rauhe Körper, die Entzündung des Phosphors beim Anreiben zu beſchleunigen, jedoch iſt dieſe Wirkung nur eine mechaniſche zu nennen. Als Bindemittel endlich dient entweder Gummi oder Leim.

Der Phosphor iſt der wichtigſte Beſtandtheil der Zündmaſſe und iſt es ganz unerläßlich, daß er in der rechten Menge vorhanden ſey, da zu viel Phosphor eben ſo nachtheilig als zu wenig wirkt. Abgeſehen von dem Umſtande, daß eine zu große Phosphormenge die Zündmaſſe unnöthig vertheuert, macht ſie in einzelnen Fällen ſogar die Entzündung der Hölzchen ganz unmöglich, da die ſich bei der Verbrennung hier im Uebermaße bildende Phosphorſäure die zu entzündende Maſſe mit einem glasartigen, zerfließlichen Ueberzuge bedeckt, der die Entzündung des Holzes oft vollſtändig verhindert. — Bei der Bereitung der Zündmaſſe iſt darauf zu achten, daß eine Temperatur von 45—50° C., welche ſich ſehr leicht in einem geeigneten Waſſerbade herſtellen läßt, eingehalten wird; überſchreitet man dieſe, dann iſt ſtets eine Entzündung der obenauf ſchwimmenden Phosphorkügelchen zu befürchten. Die durch dieſe

Digitized by Google

Verbrennungen gebildete Phosphorsäure aber hat stets das Bestreben aus der Luft Feuchtigkeit anzuziehen, was die Qualität der mit solcher Masse hergestellten Waare sehr beeinträchtigt. — Der im Handel vorkommende Phosphor wird zum größten Theile aus England bezogen; nur selten ist derselbe mit Phosphoroxyd, Kohle oder in die Vorlage übergerissenen Theilen eines Kalksalzes verunreinigt und in seiner Qualität zur Bereitung der Zündmassen nicht geeignet. Ein vollkommen reiner Phosphor ist, wenn er dem Sonnenlichte nicht ausgesetzt war, stets farblos und durchsichtig; hat er aber ein grünliches oder bräunliches Ansehen, dann ist er mit Arsen verunreinigt, welches von der zu seiner Darstellung verwendeten Schwefelsäure stammt. Derselbe sollte zu diesem Zwecke nicht verwendet werden.

Der zur Zündmasse verwendete Salpeter muß frei von allen Chlorsalzen seyn, da letztere an der Luft Feuchtigkeit anziehen und die Qualität der damit dargestellten Zündmassen sehr beeinträchtigen. Man erkennt diese Verunreinigung leicht, wenn man in eine klare Lösung des Salpeters einige Tropfen salpetersaures Silber gibt, durch die alsdann entstehenden käsigen Flocken, welche am Sonnenlicht rasch schwarzgrau werden. Häufig ist derselbe auch durch leicht zerfließende Kalk- oder Magnesiasalze verunreinigt. Der Fabrikant hat aber ein sicheres Mittel sich von der Gegenwart dieser Verunreinigungen rasch zu überzeugen, wenn er eine kleine Menge Salpeter in der Reibschale zerreibt, über dem Wasserbade bei etwa 50° C. austrocknet und hiervon eine abgewogene Partie auf einem flachen Teller der Luft aussetzt; nimmt derselbe nach einiger Zeit an Gewicht zu, was durch eine Aufnahme der atmosphärischen Feuchtigkeit bedingt ist, dann muß er durch Umkrystallisiren von diesen Verunreinigungen befreit werden.

Ein weiteres, häufig verwendetes Salz ist das chlorsaure Kali. Bei der Anwendung desselben ist die größte Sorgfalt zu empfehlen; wird dasselbe nämlich mit brennbaren Körpern, als Kohle, Schwefel, Schwefelantimon ꝛc. gerieben, dann verursacht es Detonationen, welche selbst bei geringen Mengen höchst gefährlich werden können. Bringt man gar dieses Salz in trockenem Zustande mit der bereiteten Phosphorzündmasse in Berührung, dann entstehen Explosionen der furchtbarsten Art. Nur in ganz geübter Hand sollte daher die Anwendung dieses höchst gefährlichen Salzes, und da auch nur seine Auflösung in Wasser, bei der Bereitung der Phosphorzündmasse erlaubt seyn. — Am gewöhnlichsten ist dieses Salz mit an der Luft sehr leicht zerfließlichem Chlorkalium verunreinigt, was, wie schon beim Salpeter angegeben, leicht nachzuweisen ist. Durch Umkrystallisiren wird es hiervon leicht getrennt.

Digitized by Google

Die noch übrigen in der Feuerzeugfabrication verwendeten Metalloxyde und Erden kommen gewöhnlich in einem genügenden Grade der Reinheit im Handel vor und dürfte nur noch auf das Minium beim Einkaufe etwas Sorgfalt zu verwenden seyn. Dasselbe ist oft mit Eisenoxyd, rothem Bolus und Ziegelmehl verunreinigt. Diese Körper bleiben beim Auflösen in warmer, verdünnter Salpetersäure, welcher etwas Zucker beigefügt ist, zurück. Schließlich soll noch erwähnt werden, daß die Metalloxyde zur Darstellung guter Zündmassen von großer Wichtigkeit sind; dieselben sollen nämlich durch Abgabe ihres Sauerstoffes die Entzündlichkeit des Phosphors nicht allein erhöhen, sondern hauptsächlich das Fortbrennen der entzündeten Masse befördern und will ich hier nur noch bemerken, daß braunes Bleisuperoxyd etwa 13½, Braunstein aber 36½ und Mennige 8 — 9 Proc. Sauerstoff enthält, weßhalb es in dem Interesse der Herren Fabrikanten liegen dürfte, dem wohlfeileren und dabei sauerstoffreicheren Braunsteine eine größere Aufmerksamkeit zu schenken. Stets muß aber bei der Anwendung des einen oder des anderen dieser Körper darauf Bedacht genommen werden, daß sie sich im Zustande der höchsten Körperfeinheit befinden.

Wir kommen nun zu den beiden letzten Körpern, dem Leim und dem Gummi; dieselben dienen als Verdickungsmittel der Phosphormasse und hängt von der glücklichen Wahl dieser beiden Körper sehr das Gelingen einer guten Masse ab.

Der Leim. Man sollte sich zur Darstellung der Zündmassen nur des cölnischen oder auch Wormser Leimes bedienen, deren Qualität stets ausgezeichnet ist und niemals ein Gerinnen der Masse befürchten läßt. Obgleich man bis heute noch sehr viele Massen mit dem weit theureren Gummi darstellt, wird bei dem stets steigenden Preise des letzteren die Zeit nicht mehr ferne seyn, in welcher der Leim das Gummi wohl ganz verdrängt haben wird. Damit der Leim sich stets gleichmäßig auflöse, quelle man die abgewogene Menge desselben 24 Stunden, bevor er verwendet werden soll, in wenig kaltem Wasser auf; derselbe hat nach dieser Zeit seine Form nicht verändert, ist aber voluminöser geworden und zeigt bis in seinen Kern die Eigenschaften einer Gallerte. Im Uebrigen glaube ich, daß die Eigenschaften eines guten Leimes, die sich durch seinen glänzenden splittrigen Bruch, seine hell bierbraune Farbe, seine Durchsichtigkeit und Geruchlosigkeit äußerlich bekunden, hinreichend bekannt sind und wende mich nun zu dem zweiten Verdickungsmittel, dem Gummi arabicum. Leider ist seit längerer Zeit der Bezug einer reinen Waare durch den stets steigenden, außerordentlich hohen Preis desselben für diesen Zweck fast unmöglich geworden und die statt dessen

Digitized by Google

nun verwendeten Sorten und Surrogate sind nach meinem Dafürhalten eine der Hauptursachen der gegenwärtig leider zu häufigen Verbrennungen mit Phosphorzündhölzchen, da nämlich zur Darstellung der Wiener Salonhölzer eine sehr scharf brennende Gummimasse von jeher verwendet wurde und es sich leicht nachweisen läßt, daß gerade in Wien und seiner Umgebung, wo diese Salonhölzer so sehr beliebt sind, der Hauptherd aller dieser Unglücksfälle zu suchen ist.

Das echte und zu diesem Zwecke einzig verwendbare Gummi arabicum besteht aus linsen- bis wallnußgroßen, unregelmäßigen, außen unebenen Stücken. Sie sind mattglänzend und durchscheinend, von fast weißer bis bräunlicher Farbe. Die Stücke dieses Gummis sind sehr spröde, in viele unregelmäßige Theile geklüftet, auf dem Bruche glasartig, uneben, oft auch regenbogenartig glänzend. Das arabische Gummi ist in kaltem Wasser langsam, aber vollständig löslich; die Lösung ist ganz klar und dickschleimig, aber keineswegs gallertartig. Sie besitzt eine große Bindekraft. Im Handel unterscheidet man, je nach der Farbe und Güte, mehrere Sorten arabischen Gummis und nennt Maturelwaare das in verschiedener Qualität gemischte, sortirtes Gummi die geringe, mehr oder weniger farbige Sorte und weißes oder ausgelesenes Gummi die reinsten und fast ganz weißen Sorten. — Die mit diesem Gummi bereitete Masse muß emulsionsartig, ganz gleichmäßig und zähe seyn, es dürfen sich keine unzertheilbaren Fäden oder gar Gerinnsel in derselben finden. Ein trockenes Hölzchen muß eine glatte Oberfläche haben und sich beim Anstreichen entzünden, ohne leicht abzuspringen.

Das Senegalgummi, welches gegenwärtig sehr häufig als Surrogat verwendet wird, erinnert in seinem Aeußeren leicht an das Harz der Kirschbäume; es hat eine größere Durchsichtigkeit als das arabische Gummi und einen mehr glatten, großmuscheligen Bruch; dasselbe hat in seinem Inneren oft thränenartige Höhlungen. Es fühlt sich oft feucht an und löst sich viel langsamer in kaltem Wasser; die Lösung ist trübe und gallertartig, und besitzt eine viel geringere Bindekraft. Eine hiermit bereitete Masse gerinnt oft in ganz kurzer Zeit und von den hiermit angefertigten Hölzern springen die Köpfchen schon bei der geringsten Reibung oft ab, weßhalb der Fabrikant in diesem Falle darauf bedacht seyn muß, eine viel schärfere, d. h. feuergefährlichere Masse darzustellen. Es ist dieß Grund genug, dieses Gummi ganz aus der Feuerzeugfabrication zu verdrängen und durch den billigeren, zweckentsprechenden Leim zu ersetzen.

Außer dem Senegalgummi werden noch andere Sorten zu demselben Zwecke in den Handel gebracht, aber alle diese Surrogate haben

Digitized by Google

mit letzterem die gemeinschaftliche Eigenschaft, daß ihre Lösungen ebenfalls gallertartig gerinnen und zu unserem Zwecke untauglich sind, weßhalb sie sämmtlich nicht empfohlen werden können. —

Wir wenden uns jetzt zur Darstellung der Zündmasse selbst. Je nachdem Leim oder Gummi als Bindemittel angewendet wird, ist die Bereitung der Masse etwas verschieden. Im ersteren Falle gibt man den (wie schon früher angegeben) zuvor geweichten Leim in ein tiefes, kupfernes Kesselchen, das nach oben etwas enger seyn soll und läßt den Leim bei etwa 55 — 60° C. darin vergehen. Diese Arbeit wird nicht über freiem Feuer, sondern im Wasserbade ausgeführt; nachdem der Leim vergangen, wird das kupferne Gefäß aus dem Wasserbade genommen, in ein festes Gestell gesetzt und der Phosphor unter beständigem Umrühren allmählich eingetragen. Wie schon erwähnt, ist der Phosphor bei einer Temperatur von 40° schon flüssig und soll bei der Massebereitung dieselbe 45° nie übersteigen, damit die etwa auf die Oberfläche getretenen Phosphorkügelchen sich nicht entzünden. Ist letzterer Fall dennoch eingetreten, dann löscht man den Phosphor am besten mit einem an einen Stiel gebundenen Schwamme, der sich stets in einem Gefäße mit kaltem Wasser zur Hand befinden muß. Sinkt aber die Temperatur unter 40° und der Phosphor fängt an wieder zu erstarren, dann ist dieß sehr leicht an dem sandigen Gefühle zu bemerken, welches bei dem Reiben mit der Keule auf dem Boden des Gefäßes wahrgenommen wird. In diesem Falle ist dafür Sorge zu tragen, daß die erforderliche Temperatur sofort wieder hergestellt wird.

Durch ununterbrochenes Rühren vertheilt sich der Phosphor bald in der zähflüssigen Masse und bildet mit derselben eine weiße Emulsion. Die Arbeit ist als beendet zu betrachten, wenn diese Emulsion bei fortgesetztem Rühren nicht mehr weißer wird. Es werden nun die übrigen Körper unter beständigem Durcharbeiten nach und nach zugesetzt, wobei auf die vorgeschriebene Temperatur stets Rücksicht zu nehmen ist. Die Phosphormasse wird zuletzt so lange gerührt, bis sie anfängt zu erstarren, da im anderen Falle auf der Oberfläche sich eine Haut bilden würde.

Das Verfahren bei der Bereitung einer Gummimasse ist nicht wesentlich verschieden und soll später beschrieben werden.

Eine gut bereitete Zündmasse bildet eine gleichförmige, zähe, fast fadenziehende Mischung; in der an der Keule abfließenden Masse dürfen sich durchaus keine Knötchen zeigen, was auf eine unvollkommene Vertheilung der zugesetzten Körper schließen ließe. Zum vollständigeren Verständniß folgt hier die genaue Bereitungsart einer Zündmasse für

Digitized by Google

Wiener Salonhölzer.

Dieselbe wird dargestellt aus: 2,75 Pfd. Phosphor, 5,50 Pfund Gummi arabicum, 21 Pfd. Mennige, 13 Pfd. chemisch reiner Salpetersäure von 40° B., 0,25 Pfd. bestem Kienruß, 1 Pfd. Braunstein, 2 bis 3 Pfund Salpeter, 0,5 Pfund venetianischem Terpenthin und 1 Loth Bleiweiß.

Es werden 20 Pfd. der angegebenen Menge Miniums, bevor man sie mit der Salpetersäure in Hyperoxyd verwandelt, mit dem Kienruß auf's Sorgfältigste gemengt und durch ein feines Sieb geschlagen; alsdann wird das so vorbereitete Minium in einer entsprechend großen Porzellanschale mit der erforderlichen Menge Wasser zu einem homogenen Teig verarbeitet, wobei sehr darauf zu achten, daß jedes Partikelchen des Miniums gleichmäßig von Wasser durchdrungen ist, weil sonst die Masse unfehlbar Knötchen bekommen würde. Nun setzt man nach und nach unter beständigem Durcharbeiten die Salpetersäure zu, hüte sich aber, daß die Masse, bei zu heftigem Aufschäumen, nicht übersteige und warte mit dem Zusatz einer neuen Menge Salpetersäure stets so lange, bis das Aufschäumen vorüber ist.

Man bringt alsdann die Porzellanschale auf ein Wasserbad, erhitzt bis zu etwa 60° C. und setzt alsdann nach und nach das letzte Pfund Minium zu, um die etwa noch vorhandene, freie Salpetersäure abzustumpfen. Wenn das Aufschäumen ganz nachgelassen, verdünnt man mit so viel Wasser, daß das Ganze ziemlich dünnflüssig wird und gibt es noch heiß auf einen Spitzbeutel. Die Porzellanschale wird mit etwas heißem Wasser ausgespült, der Inhalt ebenfalls auf den Spitzbeutel gebracht und nach dem Ablaufen gelinde ausgepreßt. — Zu dieser ganzen Arbeit sind etwa 4 Pfund Wasser erforderlich. — Von dem in der Vorschrift angegebenen Quantum Gummi werden nun 4,5 Pfd. abgewogen und mit der erforderlichen Menge Wasser bei einer Temperatur von 40 — 45° zu einem gleichmäßigen, zähen Teig verarbeitet; alsdann wird unter beständigem Umrühren der Phosphor nach und nach eingetragen und weiter verfahren, wie schon angegeben. Ist der Phosphor ganz vertheilt, dann trägt man das Bleihyperoxyd nach und nach ein. Die vorgeschriebene Menge Braunstein, Salpeter und Bleiweiß, sowie das noch übrige Pfund Gummi werden, innig gemengt, nun ebenfalls der Masse zugesetzt und zuletzt der venetianische Terpenthin untergerührt. Die nun fertige Masse wird kalt gerührt; sollte dieselbe zu zähe seyn, dann verdünnt man mit so viel warmem Wasser, daß beim Herausnehmen der Reibkeule die von derselben abfließende Masse so lange auf der Ober-

Digitized by Google

fläche der Hauptmasse stehen bleibt, als nothwendig ist, einen Schriftzug hiermit nachzuahmen. Man soll nie mehr als für einen Tag Masse vorbereiten.

Eine so bereitete Masse entspricht allen billigen Anforderungen und liefert eine schöne dauerhafte Waare. Es ist nicht rathsam die fertigen Zündhölzchen mit bunten Farben anzustreichen, sondern man versieht sie am besten mit einem Lacküberzug, der bereitet wird, indem man in 1½ Maaß Alkohol 1 Pfd. gebleichten Schellack, 3 Pfd. hellstes Colophonium, 6 Loth venetianischen Terpenthin, 2 Loth Kampher, 12 Loth Benzoeharz, ½ Loth Lavendelöl und ½ Pfd. Leinölfirniß bei gelinder Wärme zur Lösung bringt.

Leider aber birgt selbst das beste Phosphorzündhölzchen im täglichen Gebrauche sowohl als auch bei der Fabrication eine so große Reihe von Gefahren in sich, daß es an der Zeit ist ernstlich zu erwägen, ob man nicht im Stande ist, denselben dauernd vorzubeugen. Ich erinnere nur daran, wie viel Unglücksfälle schon entstanden, seitdem der Phosphor, als die jetzt fast einzige Quelle des Feuers, zu einem der gewöhnlichsten Bedürfnisse des alltäglichen Lebens geworden ist; — wie viel Verbrechen mit diesem äußerst gefährlichen Giftstoffe schon ausgeführt wurden, seitdem er in Form von Phosphorfeuerzeugen Jedermann zugänglich gemacht wurde! Bei den Arbeitern endlich, welche den Wirkungen der Phosphordämpfe ausgesetzt sind, stellen sich, wie Dr. Rousſel und mehrere deutsche Aerzte schon lange beobachtet haben, nicht nur mehr oder minder starke Affectionen der Respirationsorgane ein, sondern auch solche des Zahnfleisches und der Kinnbackenknochen, ja es scheint, besonders bei schwächlichen Individuen, oft eine vollständige Lähmung, — bei unausgewachsenen Kindern eine Verkümmerung im Wachsthum in Folge dieser furchtbaren Krankheit einzutreten. Es konnte daher nicht ausbleiben, daß die betreffenden Regierungen diesem Gegenstand die gebührende Aufmerksamkeit schenkten.

Vor Allem wurde dafür Sorge getragen, daß in den Arbeitsräumen dieser Fabriken eine zweckentsprechende Luftventilation eingeführt wurde, die Arbeiter selbst hielt man zur größten Reinlichkeit an, man trennte die Arbeitsräume, in denen mit Phosphormasse und fertigen Zündhölzchen gearbeitet wird, und hoffte so die Krankheit theilweise zu localisiren. Als ein sehr gutes Mittel gegen diese Krankheit wurde von competenter Seite empfohlen, in den Arbeitssälen flache Teller mit Aetzammoniak oder mit einem befeuchteten Gemenge von Salmiakpulver und Aetzkalk aufzustellen; allein nur zu selten kann man die Anwendung dieses Mittels in den Fabrikräumen constatiren. — Eine ähnliche Wirkung wurde

Digitized by Google

beim Terpenthinöl beobachtet, indem es sich zeigte, daß wenn man in einem mit Phosphordämpfen geschwängerten Raume dieses Oel in flachen Gefäßen aufstellte, die Phosphordämpfe verzehrt werden und jedes Leuchten des Phosphors aufhört, ohne daß dessen Güte beeinträchtigt wird.

Von letzterer Erfahrung ausgehend, machte ich schon vor mehreren Jahren eine Reihe von Versuchen, deren Ausgangspunkt dahin führte, daß schon der fertigen Phosphormasse die erforderliche Menge venetianischen Terpenthins (der den Zweck ebenfalls vollständig erfüllt) zugesetzt wurde. — Auf 100 Pfd. fertige Masse reichen 16 Pfd. venetianischer Terpenthin vollständig aus. Die Anwendung dieses Mittels hat noch den großen Vortheil, daß die Hölzchen auf die einfachste und billigste Weise mit einem wasserdichten Ueberzuge versehen werden; der Einwand aber, daß diese Hölzchen bei der Fabrication etwas langsam trocknen, ist gar nicht zu beachten.

Allein alle diese Mittel bieten am Ende keine absolute Sicherheit und ist man seit längerer Zeit ernstlich darauf bedacht, den gewöhnlichen Phosphor wieder ganz aus dem täglichen Verkehre zu verbannen. Wir können es daher wirklich als einen großen Triumph der Wissenschaft begrüßen, daß die Mittel und Wege, welche zu diesem Ziele führen müssen, schon heute so genau bekannt und erforscht sind, daß es nur des ernstlichen Willens eines aufgeklärten Publicums bedarf, um diesen höchst giftigen und gefährlichen Körper wieder in die engeren Grenzen seines früheren Verbrauchs zurückzuführen.

Wir verdanken nämlich bekanntlich dem Professor Schrötter in Wien die merkwürdige Beobachtung, daß sich der gewöhnliche Phosphor, einige Zeitlang einer Temperatur von 250 — 260° C. ausgesetzt, ohne etwas aufzunehmen oder abzugeben, in eine rothe Modification verwandelt, welche die Haupteigenschaften des gewöhnlichen Phosphors, als Flüchtigkeit, Schmelzbarkeit und Entzündlichkeit bei niederer Temperatur, nicht mehr besitzt und dabei die giftigen Eigenschaften des gewöhnlichen Phosphors ganz verloren hat. Das heißt mit anderen Worten, der gewöhnliche Phosphor hat durch diese Erhitzung eine vollständige Umwandlung in seiner ganzen Natur und in seinen gesammten Eigenschaften erlitten; so daß es dem unkundigen Laien schwer fallen dürfte, in dem rothen, ziemlich harten und geruchlosen Körper den gewöhnlichen Phospor, aus dem er entstanden, wieder zu erkennen.

Seine höchst vortheilhafte Verwendung in der Feuerzeugfabrication beruht aber darauf, daß er in Berührung mit chlorsaurem Kali und einer Reihe von anderen geeigneten Körpern sich mit großer Energie

Digitized by Google

entzündet und deßhalb zur Feuerzeugfabrication vortrefflich geeignet erscheint, ohne dabei irgend eine der höchst gefährlichen Eigenschaften des gewöhnlichen Phosphors zu besitzen.

Die mit dem amorphen Phosphor dargestellten sogenannten

Antiphosphorfeuerzeuge

sind nämlich so eingerichtet, daß der amorphe Phosphor, getrennt von der übrigen Zündmasse, auf dem Deckel der Schachtel angebracht ist, während das chlorsaure Kali mit den anderen Körpern sich an den Hölzchen befindet. Es sind daher hier die zur Entzündung erforderlichen Stoffe so von einander getrennt, daß erst im Momente ihres Zusammenkommens (der Reibung) eine Entzündung eintritt. Es bieten diese Hölzchen für sich allein nicht die geringste Feuersgefahr dar, da man die mit der Reibfläche versehenen Deckel in jeder Wohnung so anbringen kann, daß sie Kindern unzugänglich sind. Es sind daher Feuersbrünste, wie dieselben bei den gewöhnlichen Phosphorzündhölzchen, durch Umherschleudern auf den Fußböden, durch fahrlässiges Spielen der Kinder ꝛc. nur zu häufig entstehen, hier ganz unmöglich geworden. Zugleich aber auch wäre durch deren Einführung eine Garantie gegen die schon früher erwähnten Knochenkrankheiten der Arbeiter in Zündholzfabriken geboten.

Schließlich will ich hier einige Vorschriften für Antiphosphorfeuerzeuge geben, die bei genauer Befolgung aller gegebenen Vorsichtsmaßregeln eine ganz vortreffliche Waare liefern.

Antiphosphorsalonhölzer:

11 Thl. chlorsaures Kali, 1,5 Thl. Glaspulver, 1,5 Thl. Schwefelkies, 1 Thl. Braunstein, 2 Thl. 2fach-chromsaures Kali werden mit einer Gummilösung, welche aus 1 Theil arabischem Gummi und 2 Theilen Wasser bereitet wurde, in einem eisernen Kesselchen, mit einer hölzernen Keule zu einer höchst plastischen, zarten Masse verarbeitet und die hiermit gefertigten Hölzer mit dem früher beschriebenen Firniß überzogen. Das Gummi wird über Nacht geweicht und ist dafür zu sorgen, daß nicht mehr Masse angefertigt, als gerade in einem Tage verarbeitet wird.

Als Reibfläche dient eine nach folgender Vorschrift bereitete Mischung: 9 Thl. amorpher Phosphor, 7 Thl. Schwefelkies, 3 Thl. Glas und 1 Thl. Leim. — Die Reibfläche wird auf die mit englischem Roth überzogenen Schachteldeckel aufgetragen. Dieselbe darf nicht zu stark im Leime seyn und ist es im Gegentheile besser, wenn sie nach dem Trocknen matt erscheint. Die Reibfläche eines Schachteldeckels reicht vollständig aus, alle in der Schachtel enthaltenen Hölzchen sicher zu entzünden; sollte

Digitized by Google

ihre Zündkraft nachlassen, dann braucht man den Deckel nur mit einem befeuchteten Schwämmchen aufzureiben.

Das im Handel vorkommende chlorsaure Kali ist stets mit Chlorkalium verunreinigt und wird dasselbe, um es hiervon zu befreien, wie schon früher angegeben, behandelt. Oft reicht es schon hin, wenn es in einer steinernen Reibschale mit einer steinernen Keule zum feinsten Pulver gerieben und auf einem Spitzbeutel so lange mit reinem Wasser ausgewaschen wird, bis eine ablaufende Probe mit salpetersaurem Silber keinen Niederschlag mehr gibt. Der Vorsicht halber wird dasselbe beim Reiben stets angefeuchtet.

Glaspulver und Braunstein müssen außerordentlich fein geschlämmt werden, ebenso der Schwefelkies. Der Braunstein muß frei von kalkigen oder erdigen Bestandtheilen seyn. Der Schwefelkies wird nach dem Schlämmen so lange auf dem Spitzbeutel mit reinem (am besten destillirtem) Wasser ausgewaschen, als noch eine Reaction auf Schwefelsäure wahrgenommen wird und bei einer Temperatur von 45 — 50° C. rasch getrocknet und an einem trockenen Orte aufbewahrt.

Die Prüfung auf Schwefelsäure ist leicht mit einigen Tropfen einer Chlorbaryumlösung auszuführen, welche in einem schwefelsäurehaltigen Wasser einen schweren weißen Niederschlag hervorbringt.

Auch das chromsaure Kali wird fein gerieben und wie das chlorsaure Kali behandelt.

Soll nun die Masse bereitet werden, dann gibt man das Glaspulver, den Braunstein, Schwefelkies und chromsaures Kali in den vorgeschriebenen Gewichtsverhältnissen zusammen und mischt ganz innig, zuletzt setzt man das chlorsaure Kali zu und sorge dafür, daß das Ganze, ohne Druck und Stoß, mit einer hölzernen Keule gleichmäßig gemischt wird; man setzt dann die erforderliche Menge Gummilösung zu und verarbeitet zu einer zarten Masse. Es ist wohl darauf zu achten, daß die Gefäße, in welchen die Masse bereitet wird, stets ganz rein sind, besonders aber sich keine Spur einer früher bereiteten und nun eingetrockneten Masse in denselben befinde, da sonst eine Selbstentzündung leicht erfolgen kann. Ueberhaupt kann es nicht genug empfohlen werden, daß die zum Reiben des chlorsauren Kalis verwendete steinerne Reibschale nur einzig für diesen Zweck bestimmt ist, auch ist es gut, wenn das Reiben und Auswaschen desselben in einem abgesonderten, möglichst staubfreien Raume vorgenommen wird. Statt des Glaspulvers kann man mit Vortheil die auf chemischem Wege dargestellte Kieselsäure anwenden.

Digitized by Google

Für geschwefelte Antiphosphorzündhölzer ist folgende Vorschrift zu empfehlen:

10 Thl. chlorsaures Kali, 2 Thl. Glaspulver, 1 Thl. Braunstein, 2 Thl. Schwefelkies, 1 Thl. 2fach chromsaures Kali.

Die Reibfläche bleibt die schon früher angegebene.

Miscellen.

Empfehlenswerthe Combinationen Volta'scher Elemente; von Prof. Böttger.

Folgende, schon vor längerer Zeit von mir construirte Batterie ohne Thonzellen, zum Betriebe von elektrischen Hausschellen, von elektromagnetischen Schlittenapparaten für physiologische Zwecke u. s. w., überhaupt für alle diejenigen Zwecke geeignet, bei welchen es nicht darauf ankommt, die Batterie perpetuirlich geschlossen zu halten, vereinigt alle Vorzüge, die man von einem möglichst lange constant bleibenden Apparate der Art nur verlangen kann. Zu dem Ende stelle man in Glas- oder Steingutgefäße dicke cylindrisch gebogene amalgamirte Zinkbleche, in's Centrum dieser Zinkbleche senkrecht einen massiven 1 bis 2 Zoll dicken Stab gut leitender Retorten- oder sogenannter Gaskohle, fülle hierauf den ganzen Zwischenraum zwischen Retortenkohle und Zinkblechcylinder, die sich nirgends berühren dürfen, mit einem Gemisch von gleichen Raumtheilen fein gepulverten Kochsalzes und schwefelsaurer Magnesia (Bittersalz) an, befeuchte das etwas fest gestampfte Salzgemisch mit einer concentrirten Lösung der genannten Salze und verbinde dann auf bekannte Weise die Retortenkohle des einen Elementes mit dem Zinkbleche des nächstfolgenden. Besonders lasse man sich hierbei die sorgfältigste Verbindung des als Leiter dienenden Kupferdrahtes mit der Retortenkohle angelegen seyn. Eine so construirte, aus nur wenigen Elementen bestehende Batterie erweist sich zu den vorhin genannten Zwecken außerordentlich lange vollkommen wirksam, vorausgesetzt, daß das Salzgemisch erforderlichen Falles von Zeit zu Zeit angefeuchtet wird.

Zu Vorlesungsversuchen, sey es in Hörsälen auf Universitäten oder in Schulen, empfehle ich folgende von mir vielfach erprobte außerordentlich kräftig wirkende Batterie, die sich durch ihre große Einfachheit, durch leichte Instandsetzung, durch Unzerbrechlichkeit ihrer einzelnen Theile, und besonders dadurch auszeichnet, daß sich selbst bei ihrem Geschlossensein, resp. während ihres Gebrauches, kein Gas entwickelt, bei der man ferner der zerbrechlichen Thonzellen überhoben ist und man außerdem mit keinem Säuregemisch dabei zu thun hat. Man lasse sich zu dem Ende aus guter, nicht zu poröser Retortenkohle cylinderförmige dickwandige Gefäße (Becher) drehen von circa 8 Zoll Höhe, ½ Zoll Wandstärke und 2½ bis 3 Zoll innerer Weite, die an ihrem oberen Ende rings herum mit einer circa 1 Linie tiefen Rinne versehen sind, um welche ein starker Kupferdraht als Leiter fest geschlungen wird. Diese Kohlenbecher (welche ich an der Außenseite mit einem aus Asphalt und Benzol bereiteten Firniß anzustreichen pflege) füllt man bis etwa zu ¾ mit einem gleichen Volumen schwefelsaurem Eisenoxyd und gewöhnlichem Wasser, rührt beides ein wenig durcheinander und verschließt die Becher dann mittelst eines gewöhnlichen, im Centrum durchbohrten Korkes, durch dessen Oeffnung man einen gut amalgamirten massiven, circa 1 Zoll dicken, oben mit einer Klemmschraube versehenen Zinkcylinder möglichst tief in den Becher hinabschiebt, jedoch so, daß er weder mit dem Boden, noch mit den Seitenwänden des Kohlenbechers in Berührung kommt, was sehr leicht dadurch erzielt wird, daß man den Zinkblock an seinem oberen Ende mit Siegellack ein für allemal im Centrum des Korkes passend festkittet. Eine concentrirte wässerige Lösung

Digitized by Google

von schwefelsaurem Eisenoxyd hat sich mir als eine so außerordentlich wirksame stromerregende Flüssigkeit zu erkennen gegeben, daß 3 damit gefüllte Becher von der angegebenen Größe und mit je einem Zinkblock von nur 6 Quadratzoll wirksamer Oberfläche hinreichen, einen Ruhmkorff'schen Inductionsapparat mittlerer Größe kräftig zu erregen. Die Wirksamkeit dieser Elemente dauert so lange an, bis das Oxydsalz zersetzt, resp. in schwefelsaures Eisenoxydul verwandelt ist. Man hat, um eine derartige Batterie stets zur Disposition zu haben, nur nöthig, nach jedesmaligem Collegienversuche die massiven Zinkblöcke aus den Kohlenbechern herauszuheben, mit Wasser abzuspülen und aufzubewahren, während die Kohlenbecher mit der Salzsolution stets gefüllt bleiben.

Füllt man die Kohlenbecher statt mit dem genannten Eisenoxydsalze, vielmehr mit durch etwas Wasser angerührtem schwefelsaurem Quecksilberoxydul (nicht schwefelsaurem Queckſilberoxyd) an, so erhält man Elemente, zwar von etwas schwächerer — aber von weit andauernderer Wirksamkeit.[6] Bei Elementen dieser letzteren Art braucht der Zinkblock selbstverständlich nicht amalgamirt und auch niemals aus dem Quecksilberoxydulsalze entfernt zu werden, indem nur beim jedesmaligen Geschlossenwerden, dagegen niemals im geöffneten Zustande eine Kette der Art an Erregungsmaterial einbüßt. Aus diesem Grunde dürften solche Elemente besonders zur Inbetriebsetzung von elektrischen Hausschellen und von elektrischen Läutewerken aller Art sehr zu empfehlen und wohl geeignet seyn, alle seither zu solchen Zwecken in Anwendung gebrachten Elemente zu verdrängen. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. für 1865—1866.)

Gewinnung von Kohks aus Steinkohlenasche.

Die Steinkohlenaschen von den verschiedensten Feuerungen, z. B. von Dampfkesseln, Puddel-, Schweiß-, Gas-, Glas- ꝛc. Oefen, enthalten bekanntlich stets einen verhältnißmäßig sehr hohen Procentsatz von Kohks, der oft bis 2/3 und mehr der ganzen Masse beträgt und bei größeren Werken einen gar nicht unbedeutenden Werth repräsentirt. Man wird auf gut verwalteten Werken sich stets bemühen, aus den Aschen möglichst viel des werthvollen Brennmaterials wiederzugewinnen; doch sind die dazu angewendeten Einrichtungen nicht immer die zweckmäßigsten. Es darf daher wohl darauf hingewiesen werden, daß die bekannte Maschinenfabrik von Sievers und Comp. in Kalk bei Deutz a. Rh. die Fabrication von Apparaten zum Auswaschen der Kohks aus Steinkohlenaschen als eine ihrer Specialitäten betreibt und daß ihre Apparate, von denen jetzt gegen 100, namentlich in den großen Etablissements Rheinlands und Westphalens im Betrieb sind, ein überraschend großes Ausbringen bei sehr niedrigen Kosten ergeben. Selbstverständlich werden diese Apparate in sehr verschiedenen Größen gebaut. Der kleinste Waschapparat besteht aus einer Sortirtrommel, welche den Staub und die ganz groben Schlacken ausscheidet und den Rest zum Waschen vorbereitet. Letzterer wird dann auf den Waschkasten gebracht und von diesem in Schlacke und Kohks getrennt, von denen erstere unten aus dem Kasten fällt, während die ganz reinen Kohks oben ausgetragen werden. Der Waschkasten hebt sich die nöthigen Wasser selbst aus einem Behälter, in welchen auch die gebrauchten Wasser zur Wiederverwendung geführt werden. Der Apparat kann durch Menschenkraft oder mechanisch bewegt werden: er verarbeitet per Stunde bis 15 Scheffel Asche, bedarf dazu bei Maschinenbetrieb 2, bei Menschenbetrieb 4 Arbeiter und kostet 425 Thlr. Ein größerer Waschapparat mit 2 Sortirtrommeln, der stündlich 30 Scheffel Asche verarbeitet und zu seiner Bedienung 4 Arbeiter bedarf, kostet 750 Thlr., ein noch größerer, bei dem besonders auf möglichste Ersparniß von Handarbeit Rücksicht genommen ist, der stündlich 40 Scheffel Asche verarbeitet und dazu nur 2 Arbeiter bedarf, kostet 1275 Thlr.; ein Becherwerk hebt bei ihm die Asche in die hochliegende Sortirtrommel, aus welcher die feine Staubasche und die groben Schlacken direct in untergestellte Fördergeschirre, die zum Waschen

---

[6] Diese Combination ist die gegenwärtig häufig in Gebrauch stehende Marié-Davy'sche (s. polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 170). A. d. Red.

Digitized by Google

bestimmten Sorten aber in zwei untergestellte Waschkasten fallen, denen eine Pumpe die Waschwasser zuhebt. Ein noch größerer Waschapparat endlich, bei dem noch mehr Rücksicht auf Lohnersparniß genommen ist und der mit nur 3 Arbeitern stündlich 60 Scheffel Asche verarbeitet, kostet 1750 Thlr. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nro. 5.)

Ueber sogenannte sensitive Flammen.

In England erregt unter dem Namen der sensitiven Flamme folgendes neue Experiment großes Interesse: Eine schmale Gasflamme aus einem gewöhnlichen Stahlbrenner zeigt ein höchst überraschendes Verhalten, wenn sie durch gesteigerten Gasdruck zu einer Höhe von 14 bis 16 Zoll emporgetrieben wird. Sie äußert dann für hohe Töne und scharfe Geräusche eine so subtile Empfindlichkeit, wie man sie bei anderen, Wärme, Elektricität u. s. w. anzeigenden Instrumenten nur immer wünschen könnte. Läßt man in ihrer Nähe oder auch aus ziemlicher Ferne eine schrille Pfeife ertönen, so verkürzt sich die Flamme augenblicklich auf die Hälfte ihrer Länge und steigt, sobald der Ton aufhört, ebenso augenblicklich zur früheren Höhe empor. Ganz in gleicher Weise wirken Hammerschläge, besonders auf eine metallene Unterlage, Glockentöne u. s. w. Die Geige afficirt in der Tief- und Mittellage die Flamme nicht, desto energischer aber durch die Töne der Quinte, bei denen der Strahl urplötzlich zu einer kurzen, buschigen, höchst unruhigen Flamme zusammensinkt. Eine andere Flamme von 20 Zoll Höhe zeigte sich noch weit sensitiver; sie markirte deutlich durch Einschrumpfen bis zur halben Höhe und darunter, in einzelnen Fällen auch nur durch heftige Unruhe, jedes kleine Geräusch, wie das Rauschen eines Seidenkleides, das Knarren von Stiefeln, das Fallen einer kleinen Münze, das Anschlagen eines Regentropfens an das Fenster u. s. w. Von dem Vocal U der menschlichen Stimme nimmt die Flamme keine Notiz, das O bringt sie zum Schwanken, das I zum heftigen Schwanken, vor dem S-Laut aber bricht sie sofort in einen wirr bewegten Feuerklumpen zusammen. (Industrie-Blätter, 1867 S. 92.)

Ueber die Nachweisung organischer Verunreinigungen im Wasser der Städte; von J. A. Wanklyn.

Der Verfasser zeigt, daß die in neuerer Zeit häufig angewandte Methode zur Bestimmung der organischen Bestandtheile im Wasser — Verdunsten des Wassers und Ausführung einer Elementaranalyse mit dem Rückstande — vollständig unrichtige Resultate gibt, weil ein großer Theil dieser organischen Bestandtheile beim Verdunsten zersetzt und verflüchtigt wird. Die schädlichen organischen Verunreinigungen sind stickstoffhaltig und diese geben beim Verdunsten des Wassers den Stickstoff in Form von Ammoniak ab. Der Verfasser glaubt deßhalb, daß man ein richtiges Maaß für die schädlichen Bestandtheile des Wassers erhält, wenn man ein bestimmtes Volum desselben aus einer Retorte destillirt und im Destillate das Ammoniak bestimmt. (Aus the Laboratory, durch die Zeitschrift für Chemie, Jahrg. X S. 413.)

Ueber das Verhalten des Chloroforms gegen das Licht; von J. M. Maisch.

Das zu diesen Untersuchungen angewendete Chloroform hatte ein specifisches Gewicht von 1,492 bei + 21° C., war absolut säurefrei und färbte Schwefelsäure nicht im geringsten. Zur Darstellung des verdünnten Chloroforms wurden 8 Unzen von diesem Präparate mit 1 Drachmenmaaß starken Alkohols versetzt. Die benutzten Gefäße bestanden aus Flintglas und hatten gleiche Form und Größe; sie wurden mit genau gleichen Gewichtsmengen von Chloroform gefüllt. Die Versuche dauerten eine Woche lang und wurden in den heißen Tagen des August v. J. angestellt; sie führten zu nachstehenden Resultaten: 1) Reines Chloroform vom spec. Gewicht 1,492 muß bei seiner Aufbewahrung vor dem Zutritte von Licht gänzlich geschützt werden. 2) Um

Digitized by Google

Chloroform bei Lichtzutritt aufbewahren zu können, ohne daß es sich zersetzt, muß sein spec. Gewicht verringert werden, was am besten durch Zusatz von etwa 2 Drachmenmaaßen 95proc. Alkohol zu 1 Pfd. Chloroform von der Dichtigkeit 1,492 geschieht.

Bei der Wiederholung einiger dieser Versuche wurde dem Vorhandenseyn von Feuchtigkeit in mehreren der Flaschen und der Einwirkung derselben auf das Chloroform besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Chloroform von 1,492 spec. Gew., welches durch längeres Stehen über Chlorcalcium vollständig ausgetrocknet worden, ward sowohl in absolut trockene, als auch in etwas feuchte Flaschen gebracht und beiderlei Gefäße wurden der Einwirkung des zerstreuten Tages- und des directen Sonnenlichtes ausgesetzt. In den feucht gewesenen Flaschen ließ sich die Gegenwart von freiem Chlor viel früher nachweisen als in den im trockenen Zustande angewendeten, obgleich auch das in den letzteren enthaltene Präparat ohne alle Zersetzung sich nicht aufbewahren ließ. War dagegen das Chloroform bis zu dem spec. Gewichte von 1,475 und darunter verdünnt worden, so wurde selbst nach vierzehntägiger Belichtung durch das directe Sonnenlicht bei Gegenwart einiger Tropfen Wasser in der Flasche kein Chlor frei. — Der hier näher bezeichnete Alkoholgehalt des Präparates steht der Anwendung desselben zu medicinischem Zwecke — d. h. zur Inhalation — nicht entgegen, da derselbe per Unzenmaaß nur ungefähr 40 Tropfen beträgt. (Aus den Proceedings of the American Pharmaceutical Association, durch die Chemical News vom 7. Juni 1867.)

Verfahren zur Abrindung von Baumstämmen, von Jos. Maitre in Chatillons sur Seine.

Seit längerer Zeit benutzt Jos. Maitre in Chatillons sur Seine, um Baumstämme, namentlich Eichen, zum Abrinden vorzubereiten, ein Verfahren, das auf die Einwirkung von Dampf auf die Rinde gegründet und in Frankreich, England, verschiedenen deutschen Staaten ꝛc. patentirt ist. Dasselbe hat stets die besten Resultate ergeben, wenn nur das Holz sich in dem Alter und den Vegetationsverhältnissen befand, welche verkäufliche Rinde liefern; es läßt sich auf Holz anwenden, das außer der Saftzeit geschlagen ist, auch auf solches, das schon seit längerer Zeit geschlagen ist. Die Versuche ergaben, daß seine Verwendbarkeit erst bei Holz aufhörte, das bereits über ½ Jahr geschlagen war. Wie vorauszusehen war und wie die Erfahrung auf das Vollständigste bestätigt hat, leidet die Qualität der Rinde in keiner Beziehung durch Einwirkung des Dampfes.

Der angewendete Apparat besteht in seiner einfachsten Form aus einem verticalen Blechcylinder, in dem sich unten die Feuerung und darüber der Wasserbehälter, der eigentliche Kessel, befindet; von dem Deckel des Cylinders gehen zwei Rohre aus, durch welche der Dampf in zwei Behälter gelangt, in denen sich das zu entrindende Holz befindet. Wenn der Apparat in voller Thätigkeit ist, so genügen höchstens 40—50 Minuten, um die Entrindung von ½ Kubikmeter Brennholz vorzubereiten. Mit zwei solchen Apparaten arbeitet z. B. Amyot in Grancey jeden Winter seit zwei Jahren und liefert jährlich 1000—1200 Ctr. Rinde.

Vollkommener, aber nach gleichem Princip construirt, ist ein während der Pariser Ausstellung in Billancourt ausgestellter Apparat, der von Gagey, Seguin und Comp. in Dijon ausgeführt worden ist. Im unteren Theil desselben befindet sich die Feuerung mit rückkehrender Flamme, darüber der Wasserbehälter und darüber endlich ein holzerner, mit Blech gefütterter Kasten mit 2 Abtheilungen, deren jede ½ Kubikmeter Holz faßt. Der Kasten ist von dem Wasserbehälter nur durch einen durchbrochenen Rahmen getrennt; doch ist im unteren Theil des Kastens ein Schieber von verzinktem Eisenblech angebracht, durch den die Verbindung zwischen dem Kessel und der einen oder andern Kammer beliebig unterbrochen werden kann. Das Speisewasser gelangt zuerst in einen Hohlcylinder, der den Schornstein umgibt, und wird hier vorgewärmt.

Maitre selbst hat in Billancourt einen Apparat aufgestellt, bei dem er den Dampf aus einer 8pferd. Locomobile entnimmt; aus dem Kessel derselben wird der Dampf durch 6 Röhren in 3 Kästen geleitet, deren jeder in 2 Abtheilungen geschieden ist. Zwei dieser Kästen sind von Holz und mit Blech ausgefüttert, und jede Abtheilung faßt ½ Kubikmeter; das Holz wird darin durch Dampf von 4—5 Atmosphären binnen

Digitized by Google

15 Minuten zum Entrinden zubereitet und würde sich die Operation noch in weit weniger Zeit ausführen lassen. Ein dritter Kasten, ebenfalls von Holz und mit Blech ausgefüttert, ist 4,2 Met. lang, 0,5 Met. hoch und 0,6 breit; er wird mit gleich langen Ruthen von Linden-, Buchen- und Eichenholz und einigen Scheiten Kastanienholz gefüllt. Nachdem 17 Minuten lang durch ein Rohr von 20 Millimet. Durchmesser Dampf eingeleitet worden ist, läßt sich die Rinde von sämmtlichem Holz ganz leicht abschälen. In 15 Minuten entrinden 3 Arbeiter mit größter Leichtigkeit sämmtliches Holz, das in einer Kastenabtheilung von ½ Kubikmeter Inhalt zubereitet worden ist. Die Zubereitung läßt sich mit Niederdruckdampf ganz gut in 15 Minuten, mit Hochdruckdampf in der halben Zeit ausführen. Das Abrinden scheint am vortheilhaftesten während der ersten 8—10 Minuten, nachdem das Holz aus dem Kasten genommen worden ist, ausgeführt werden zu können.

Das Verfahren dürfte sich am besten für gewöhnliches Brennholz eignen, das am häufigsten außer der Saftzeit geschlagen wird und in der größten Menge in den Handel kommt. Wir erwähnen schließlich, daß sämmtliche Patente Maitre's, außer dem französischen, von einer französisch-belgischen Gesellschaft angekauft worden sind, an welche sich u. A. bereits sächsische Papierfabrikanten wegen Benutzung des Verfahrens gewendet haben sollen. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 37.)

Ueber die Rübenzucker-Industrie Rußlands; von Louis Walkhoff.

In der „Nordischen Post" erschien über die Rübenzucker-Industrie Rußlands folgende Zusammenstellung:

im Jahre 1861/62 existirten in Rußland 450 Zuckerfabriken
" " 1863/64 " " 399 "
" " 1864/65 " " 335 "
" " 1865/66 " " 323 "

von welchen letzteren nur 249 arbeiteten, so daß 74 außer Thätigkeit waren.

Im Jahre 1865/66 vertheilten sich die Zuckerfabriken auf die verschiedenen Provinzen (Gouvernements) folgendermaßen:

Gouvernement:	Mit Dampf betriebene Fabriken.	Zur Hälfte mit Dampf betriebene Fabriken.	Mit directer Heizung arbeitende Fabriken.	Fabriken außer Thätigkeit.
1. Kief	61	1	5	8
2. Podolien . . .	28	—	4	4
3. Charkof . . .	19	—	4	5
4. Tschernigof . .	16	2	25	12
5. Kursk	7	—	9	6
6. Tula	7	—	11	9
7. Tambow . . .	7	—	2	2
8. Poltava . . .	1	—	7	8
9. Woroneſch . .	8	—	1	2
10. Wolhynien . .	4	—	1	1
11. Orloff . . .	5	—	2	2
12. Mohileff . . .	2	—	2	2
13. Rasan . . .	2	—	2	3
14. Beſſarabien . .	1	—	—	1
15. Penſa	—	—	5	4
16. Minsk . . .	1	—	1	1
17. Saratoff . . .	2	—	—	—
18. Kaluga . . .	1	—	—	1
19. Nowgorod . .	—	—	—	1
	172	3	81	70

Digitized by Google

Gouvernement:	Anzahl der Berkovetz * Rüben, verarbeitet nach der Norm der Apparate.	Menge des producirten Rohzuckers nach der Accise.	
		Pud.	Pfund.
Kief	1,575,245	933,887	10
Podolien	454,794	270,917	
Charkof	316,595	184,505	13
Tschernigof	388,050	213,936	16
Kursk	280,437	157,164	9
Tula	195,944	111,508	33 1/2
Tambow	180,365	106,323	22 4/5
Poltava	71,000	37,854	
Woroneſch	151,708	89,386	32
Wolhynien	128,760	76,482	
Orloff	84,077	43,875	
Mohileff	32,154	16,826	16
Raſan	44,108	25,808	32
Beſſarabien . . .	7,680	4,608	
Penſa	14,947	6,726	
Minsk	20,385	11,765	30
Saratof	9,760	4,688	
Kaluga	3,241	1,944	30 3/5
	3,949,250	2,298,208	5

Ich bemerke hierzu, daß im Jahre 1866/67, wegen der vorzüglichen Rübenernte, die Production von Rüben und Zucker in den drei vielfach von mir bereisten Provinzen wenigstens folgenden Betrag erreichen dürfte:

Gouvernement:	Bebaute Bodenfläche in Magdeburger Morgen.	Rübenernte in Zollcentnern.	Producirter Zucker in Zollcentnern.
Kief	148,800	11,924,000	824,680
Podolien	38,000	3,560,000	259,200
Wolhynien	9,000	1,000,000	70,000
	195,800	16,484,000	1,153,880

Wenn man von diesen drei Provinzen auf eine ähnliche Erhöhung der Production in den übrigen Landestheilen schließt, dürfte man eine ungefähre Idee von der achtunggebietenden Höhe der russischen Rübenzuckerproduction dieses Jahres haben.

Indem ich nach dieser Abschweifung wieder zu meiner Quelle, der „Nordischen Post", zurückkehre, füge ich noch die dort mitgetheilte Tabelle an:

---

* 1 Berkovetz = 10 Pud; 1 Pud = 40 Pfund russisch.

Digitized by Google

In den Zuckerfabriken im Gouvernement	ist die Zahl der beschäftigten Arbeiter:		
	Männer.	Frauen.	Kinder.
Kief	11,800	5,010	1,600
Tschernigof	4,000	2,700	300
Podolien	4,600	2,010	650
Tula	3,600	500	300
Charkof	3,700	1,870	350
Kursk	2,600	1,400	200
Poltava	1,200	600	150
Tambow	1,800	350	140
Woroneſch	1,400	450	180
Penſa	600	120	(?)
Orlof	1,076	300	80
Mohilef	410	115	90
Raſan	460	90	30
Wolhynien	650	270	200
Kaluga	70 (?)	60 (?)	(?)
Minsk	120	80	40
Saratow	180	60	25
Beſſarabien	360	100	90

Kief, 3. Auguſt 1867.

Trocknen der Lohe mittelſt der Centrifugalkraft.

Der Gerber-Courier von. 1867, Nro. 9, enthält folgenden Bericht des Glacélederfabrikanten D. A. Schöle in Berlin über die von ihm angeſtellten Verſuche, die verbrauchte Lohe mittelſt der Centrifuge zu trocknen:

Meine durch Hrn. Maſchinenfabrikanten A. Roller in Berlin erbaute Centrifuge hat 2 Fuß Durchmeſſer, 1 Fuß Höhe und wird gewöhnlich zum Wollevortrocknen benutzt; wir brachten in dieſelbe ganz feuchte Gerberlohe hinein und ſetzten ſie in eine Bewegung von circa 600 Umdrehungen per Minute; nach 7 Minuten war die Lohe derart welk geſchleudert, daß wir ſie ganz allein unter dem Dampfkeſſel zur Feuerung brachten, was auch vollſtändig gelang.

Die Lohbrühe, welche wir gewannen, war noch gut brauchbar, und kann man mit einer ſolchen ganz gut Schaffelle gar machen. Es wurde bei dieſer Manipulation mir erſt recht klar, welche Summen die Gerber jährlich auf den Lohberg wegwerfen.

Zur Füllung meiner Centrifuge gehören drei Minuten Zeit und zu deren Entleerung wieder drei Minuten.

Der Inhalt einer jedesmaligen Füllung beträgt zwei Handkarren oder zwei Scheffel loſe Lohe.

Ich muß bemerken, daß, wenn Jemand eine Centrifuge ſich zu ſeiner Dampfmaſchine zulegt, er wohl thut, ſolche nicht nach dem Fescaſyſtem, nach welchem die meine iſt, ſondern nach dem Bukanſyſtem zu nehmen, bei welchem das Getriebe nach unten zu ſich befindet; auch iſt es nothwendig, dieſelbe größer, von mindeſtens 4 Fuß Durchmeſſer und 2 Fuß Höhe zu wählen, worauf jedesmal mindeſtens 10 bis 12 Scheffel Lohe welkgeſchleudert werden; noch beſſer iſt eine Centrifuge von 6 Fuß Durchmeſſer. In einer derartigen Centrifuge bekommt die Lohe in noch kürzerer Zeit einen höheren Grad von Trockenheit, auch geht alsdann die Füllung und Entleerung weit ſchneller von ſtatten.

Eine durch Dampf betriebene Centrifuge kann jeder Gerber zu noch verſchiedenen anderen Zwecken benutzen, z. B. zum Vortrocknen der Haare u. ſ. w.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XVII.

Anwendung der Field'schen Röhren bei Cornwall- und Walzenkesseln.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Das Field'sche Dampfkessel-System — welches im polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVII S. 258 ausführlich beschrieben wurde — kommt immer mehr in Gebrauch.

Fig. 1 und 2 stellen die Anwendung der Field'schen Röhren bei gewöhnlichen Cornwallkesseln und Kesseln mit halbkugelförmigen Enden dar, welche sich gegenwärtig in England sehr verbreitet. Bei den Cornwallkesseln werden die Field'schen Röhren hinter der Feuerbrücke im Rauchrohr angebracht, und obgleich man sie häufig in Blechen befestigt, welche nicht über $^3/_8$ Zoll stark sind, zeigen sie doch niemals ein Leckwerden, weil bei diesem System die Ausdehnung und Zusammenziehung des Metalles nicht behindert ist. Vor einigen Jahren, wo das erstemal Field'sche Röhren bei einem Cornwallkessel angewendet wurden, machte man Versuche, um die hierdurch erzielbaren Vortheile zu erproben. Zu diesen Versuchen benutzte man zwei Kessel von genau gleicher Größe, welche in ganz derselben Weise eingemauert waren und durch denselben Kamin betrieben wurden; jeder dieser Kessel war bei 6 Fuß Durchmesser 25 Fuß 6 Zoll lang und hatte einen Rauchcanal von 3 Fuß Durchmesser. Der eine Kessel wurde mit 36 Field'schen Röhren versehen, der andere blieb ohne Röhren, und das Resultat war, daß in dem Kessel mit den Röhren 5 Tonnen Kohlen 76 Stunden lang ausreichten und 114 Zuber Wasser verdampft wurden, wogegen der Kessel ohne Röhren nur 102 Zuber Wasser verdampfte und die Kohlen bloß für 73 Stunden ausreichten, daher sich eine Kohlenersparniß von 15,5 Proc. bei dem Kessel mit den 36 Field'schen Röhren ergab, von denen der fragliche Kessel aber die vierfache Anzahl mit Vortheil zu enthalten vermochte.

Seit diesen Versuchen sind in England viele Tausend Field'sche Röhren zur großen Befriedigung der Kesselbesitzer in Anwendung gekommen. Neuerlich hat Hr. G. R. Cowen, der bekannte Kesselfabrikant in Nottingham, einen Kessel der Fabrik von Carver und Mosley,

Digitized by Google

welcher nicht schnell genug und nicht hinreichend Dampf für den Betrieb der dortigen Maschinen lieferte, mit 21 Field'schen Röhren versehen; dieser Kessel erzeugte dann ohne Schwierigkeit den erforderlichen Dampf mit einer Brennmaterial-Ersparniß von 25 Procent.

Den Kesseln mit halbkugelförmigen Enden gibt man für die Anwendung der Field'schen Röhren eine Neigung gegen die Horizontale von beiläufig 1 : 12; aller Niederschlag aus dem Wasser zieht sich dann in einen zu diesem Zweck am Hintertheil des Kessels angebrachten Behälter, von wo er in gewöhnlicher Weise ausgeblasen wird. (Mechanics' Magazine, August 1867, S. 93.)

(Auch auf dem Continent verbreitet sich das Field'sche Dampfkessel-System immer mehr; dasselbe ist bei den transportablen Dampfmaschinen der Fabrik von M. Webers in Berlin angewendet, welche im polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 329 beschrieben sind.)

XVIII.

Verbesserte Steuerung der Corliß-Maschine, von Inglis und Spencer.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die ursprüngliche Steuerung der Corliß-Maschine[7] besteht bekanntlich aus folgenden Theilen: An beiden Enden des Dampfcylinders befinden sich rechtwinklig gegen denselben gerichtete cylindrische Kammern, in welchen die die Vertheilung und die Absperrung bewirkenden Kreisschieber liegen, oben für den Eintritt, unten für den Austritt. Die Dampfwege bestehen in langen Schlitzen der Kammern, von denen die für den Eintritt unterhalb und die für den Austritt oberhalb ihrer Kreisschieber liegen, und die letzteren erhalten so viel schwingende Bewegung, daß sie die Schlitze abwechselnd verdecken und blos legen. Der hauptsächlichste Vortheil dieser Steuerung besteht darin, daß die Absperrung plötzlich erfolgt, sobald die erforderliche Menge Dampf in den Cylinder eingetreten ist, und daher der den gewöhnlichen Schiebern anhängende Uebelstand der allmählichen Verengung der Dampfwege beseitigt wird. Auch kann der Beginn der Expansionswirkung leicht vom Regulatorspiel

---

[7] Man s. die Beschreibung der Corliß-Maschine im polytechn. Journal, 1854, Bd. CXXXII S. 321.

Digitized by Google

abhängig gemacht und so die Veränderlichkeit der Expansion in ein geeignetes Verhältniß zum Arbeitsaufwand gebracht werden.

An einer auf der Pariser Ausstellung befindlichen Maschine von Hick, Hargreaves und Comp. in Bolton ist diese Steuerung nach einem verbesserten System von Inglis und Spencer auf folgende Weise ausgeführt:

Seitlich über dem Dampfcylinder ist ein kleiner horizontaler Cylinder, dessen Achse parallel zur Achse des Dampfcylinders liegt und von dessen beiden Enden kleine, hohle Messingkolben ausgehen. Eine im Inneren dieses Cylinders liegende Schraubenfeder sucht die beiden Kolben im Cylinder zurückzuhalten. Die Stangen der Kolben sind nach beiden Richtungen hin durch Bleuelstangen mit den Hebeln a, b, c, Fig. 8, verbunden, deren Drehachse b zugleich die Drehachse des Kreisschiebers ist. Durch die Warze c ist das untere Ende des Hebels mit einer Stange verbunden, deren anderes Ende, ebenfalls wieder durch eine Warze d, mit der Steuerscheibe e verbunden ist; letztere empfängt durch die Warze f von dem Excentric und der Excentricstange eine in einem mäßigen Bogen schwingende Bewegung. Die Wirkung des Excentrics allein würde die Kreisschieber mit gleichmäßiger Bewegung abwechselnd schließen und öffnen, indem die Drehachsen derselben vermittelst der beschriebenen Mechanismen in eine schwingende Bewegung versetzt werden; die Kurbelstangen zwischen der Steuerscheibe und den Schieberhebeln enthalten aber, wie aus der Zeichnung deutlich hervorgeht, eine Auslösvorrichtung, durch welche der aus einer federnden Stahlgabel bestehende Theil der Stange bei einer gewissen Stelle des Kolbenhubes aus der Verbindung mit dem an den Schieberhebel sich anschließenden Theil der Stange ausgelöst wird. Die Stelle des Kolbenhubes, bei welcher die Auslösung vor sich geht, ist genau dieselbe, bei welcher die Expansionswirkung des Dampfes beginnen soll. Durch die Auslösung wird das untere Ende des Schieberhebels frei, daher das obere, welches mit dem unter der Einwirkung einer Schraubenfeder stehenden hohlen Kolben in Verbindung steht, durch die frei werdende Schraubenfeder zurückgezogen. Die Zeit der Auslösung wird durch den Regulator bestimmt, dessen Stange auf zwei kleine, unmittelbar über der Steuerscheibe liegende Hebel wirkt; diese Hebel, welche durch Zahnsectoren unter einander verbunden sind, wirken auf Daumenscheiben, welche die Stahlgabeln der Kurbelstangen zwischen den Schieberhebeln und der Steuerscheibe zur rechten Zeit öffnen.

Die Wirkung des Regulators besteht hiernach darin, die Entfernung der Daumenscheibenachse von der geometrischen Achse des Dampfcylinders zu verkleinern oder zu vergrößern und so die Zeitdauer, während welcher

Digitized by Google

das Excentric auf den Kreisschieberhebel wirkt und das Oeffnen des Schiebers fortsetzt, abkürzt oder verlängert In dem Augenblick, in welchem die Daumenscheibe in Thätigkeit tritt und die Schenkel der Gabel aus einander treibt, hört die Einwirkung des Excentrics auf den Schieber auf und derselbe folgt sofort der Einwirkung der Schraubenfeder, welche seinen Verschluß hervorbringt. Um den Stoß der hohlen Kolben, auf welche die Schraubenfeder wirkt, beim Rückgang zu schwächen, ist hinter ihnen eine Luftschicht gelassen, welche während des Kolbenrückganges durch eine sehr kleine Oeffnung ausgetrieben wird. Eine ähnliche Anordnung verhindert auch das plötzliche Zusammenfallen der Regulatorkugeln. Das Gewicht dieser Kugeln wird von dem einen Arme eines Hebels aufgenommen, dessen anderer Arm mit einem in einem Oelgefäße beweglichen Kolben in Verbindung steht; dieser Kolben enthält eine sehr kleine Oeffnung, durch welche das Oel nur in ganz geringer Menge über die obere Fläche des Kolbens treten kann, und senkt sich mithin sehr langsam, wodurch auch das Zusammenfallen der Kugeln verlangsamt wird. (Engineer, Mai 1867, S. 413; polytechnisches Centralblatt, 1867 S. 779.)

XIX.

Ueber Dampfkessel-Explosionen, insbesondere über die Explosion in der Bleicherei zu Wüstewaltersdorf; von J. G. Hofmann, kgl. Fabriken-Commissarius in Breslau.

Vortrag im Gewerbeverein zu Breslau. — Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, 1867, Nr. 13.

A. Die Explosion in Wüstewaltersdorf.

Der zersprungene Kessel war ein Kochkessel, in welchem die zu bleichende Waare gekocht wurde.

Diese Kessel werden in der Regel paarweise aufgestellt. Hier waren es Gefäße von 6 Fuß Durchmesser und etwa 8 Fuß Höhe, aus $^3/_8$" starken Blechen so zusammen genietet, daß die innere Fläche glatt blieb; deßhalb waren die Nietenköpfe versenkt und die Bleche stumpf aneinander gesetzt und durch übergenietete Streifen verbunden.

Die gewöhnliche Einrichtung dieser Kochkessel ist folgende. Boden und Decke sind kugelförmig eingetiefte Böden. Durch die Decke geht ein Rohr in das Gefäß, durch welches man Wasser, Lauge oder Dampf

Digitized by Google

hineinläßt und auf dem unteren Boden liegt ein nach oben gekrümmter, durchlöcherter Boden, durch welchen die Lauge abläuft und durch ein am Boden angebrachtes Rohr wieder abgeführt wird.

Dieses Rohr steigt und geht in den Deckel des zweiten Gefäßes. Wenn das erste Gefäß mit Flüssigkeit gefüllt ist, drückt man diese mittelst Dampf von 4 Atmosphären Spannung durch die Waare hindurch in das zweite Gefäß, und ist dieses voll, so drückt man sie ebenso zurück in das erste Gefäß und so fort bis der Proceß beendigt ist.

Zur Zeit der Explosion war das erste Gefäß mit der kochenden Flüssigkeit gefüllt worden und ein Arbeiter hatte eben den Dampf angestellt um die Flüssigkeit wieder in das zweite Gefäß zu liefern, resp. zu treiben, wie der Bleichermeister erzählte, der in einiger Entfernung von dem Gefäße in der Bleiche stand, als dieser ein mächtiges Rauschen eines ausströmenden Dampfstrahles und nach so kurzer Zeit, in welcher man etwa bis 10 zählen kann, einen furchtbaren Knall hörte. Man fand hierauf das erste Gefäß in den verschiedenen Längennähten aufgerissen, beide Böden abgerissen und Alles weggeschleudert.

Die im Gefäß befindliche Waare war überall hin auseinander geworfen und in Fetzen zerrissen worden.

Von dem zwei Stock hohen Hause war das Dach auf eine Länge von etwa 40 Fuß herunter geworfen, starke Balken zerbrochen und zersplittert, alle Thüren und Fenster herausgeworfen und in der Nähe befindliche hölzerne Bottiche und Behältnisse zertrümmert worden.

Jener Arbeiter, welcher auf einer um beide Gefäße herumlaufenden Gallerie stand, die so hoch war, daß man bequem zu den auf dem oberen Deckel befindlichen Absperrungen gelangen konnte, war durch das Dach hinausgeworfen und etwa 50 Schritt vom Hause entfernt gefunden worden; derselbe muß gewiß an 100′ hoch gegangen seyn, da die Gefäße ziemlich nahe an der Wand standen, daher er beinahe geradauf fliegen mußte, um über die Mauer zu kommen. Er war natürlich todt und noch drei andere Arbeiter verwundet, wovon noch einer später gestorben ist.

Noch ist zu bemerken, daß in dem Deckel des Gefäßes ein gewöhnliches Mannloch angebracht war, durch welches die Waaren hinein- und herausgebracht wurden; dieses war mittelst eines innen anliegenden, eisernen Deckels geschlossen und die Fuge durch einen etwa $^3/_4$ Zoll dicken und $2^1/_2$ Zoll breiten, besonders geflochtenen Hanfzopf gedichtet worden. In dem Deckel waren wie gewöhnlich zwei Schrauben, die durch zwei außen übergelegte Bügel gingen und die man mittelst der zwei Muttern anzog und so den Hanfzopf fest andrückte daß er dicht schließen mußte.

Digitized by Google

An Ort und Stelle angekommen, kam es mir zuerst darauf an, die Ursache des Unglücks zu ermitteln. Ich fand das Eisen zwar nicht von bester Qualität, sondern nur ordinaires englisches Blech, was aber den Druck von 4 Atmosphären doch immer hätte tragen müssen. Zuletzt fand ich den Mannlochdeckel und dieser machte mir die Ursache klar.

Es war nämlich die eine Schraube mit der Mutter abgebrochen und der Hanfzopf an dieser Seite vollständig weggewaschen; an der inneren Fläche waren so wie von einer Ausströmung herrührende Strahlen zu sehen.

Wahrscheinlich hat nun der Hanfzopf nicht ganz dicht geschlossen und der Arbeiter hat die Schraube fest angezogen, um den Deckel dicht anzuziehen und dabei die Schraube abgebrochen, oder die Schraube ist von selbst abgesprungen, was bei der Qualität des Eisens auch möglich ist; dadurch ist die eine Seite des Mannlochdeckels lose geworden und der Dampf hat den losgewordenen Hanfzopf hinausgeworfen und ist durch die entstandene Oeffnung massenweise ausgeströmt; durch diese Ausströmung ist in dem Wasser bei der intensiven Dampfentwickelung der wie ein elektrischer Stoß wirkende Zustand entstanden, dem kein Gefäß zu widerstehen vermag. Läßt man Dampf in kaltes Wasser einströmen, so entstehen in dem Wasser harte Stöße, welche eiserne Röhren zerschlagen und ebenso entstehen im Wasser bei plötzlicher Dampfbildung die viel härteren Stöße, welche eine Explosion bewirken.

Wäre das Gefäß von der Spannung des Dampfes zerrissen, so mußte der entstandene Riß nur weiter werden und das Blech konnte höchstens bis zur geraden Linie auseinander gebogen werden; so aber sind auch die anderen Nähte ebenso aufgerissen, ja selbst in das ganze Blech hinein sind Risse entstanden und die einzelnen Stücke haben nichts mehr von der ursprünglichen Form, sondern sind hin- und hergebogen und verdreht.

Wenn die Spannung des Dampfes die verschiedenen Nähte zu derselben Zeit hätte aufreißen sollen, so hätten sie von absolut gleicher Festigkeit seyn müssen, so daß sie genau bei ein und derselben Spannung zerrissen wären; das ist aber undenkbar; nur ein momentaner Stoß des Wassers konnte das Geschehene bewirken.

Ein Beweis dafür, daß alle die Theile plötzlich fortgeschleudert sind, ist der innere durchlöcherte Boden, welcher lose auf dem unteren Boden lag, die concaven Seiten aufeinander. Dieser innere Boden ist an seiner Stelle liegen geblieben und der Boden des Gefäßes darunter hinweg geflogen; mithin muß das so plötzlich und schnell geschehen seyn,

Digitized by Google

daß der lose liegende Boden von der entstandenen Reibung gar nicht erst in Bewegung gesetzt werden konnte: gerade wie wenn man ein Geldstück auf einen Streifen Papier legt und letzteren schnell darunter hervorzieht; je schneller man zieht, desto weniger wird das Geldstück von seiner Stelle gerückt.

Alles dieß sind Momente, welche beweisen, daß die Explosion nicht durch den Druck und die Spannung des Dampfes, sondern durch einen momentanen Stoß des Wassers verursacht wurde.

Durch diese Explosion ist die Meinung derjenigen vollkommen widerlegt, welche sagen, daß die Dampfkessel-Explosionen vom Glühendwerden des Kessels und der dadurch hervorgebrachten Zersetzung des Wassers in Knallgas und dessen Entzündung am glühenden Eisen, oder von der Berührung glühender Kesselwandung mit kaltem Wasser herrühren; denn hier war der Kessel mit keinem Feuer in Berührung, sondern er erhielt seinen Dampf und seine Wärme aus dem Dampfkesselhaus, das weit davon liegt.

Schon seit 25 Jahren habe ich beobachtet und behauptet, daß die Dampfkessel meistens explodirten, wenn man schnell viel Dampf abließ, nämlich beim Angehen der Maschinen, besonders beim Ausblasen des Condensators, beim Oeffnen der Sicherheitsventile ꝛc.

Im Auftrage des Ingenieurvereins haben wir vor einiger Zeit mit einem kleinen, gläsernen Dampfkessel experimentirt[8] und gefunden, daß wenn man den Dampf allmählich abläßt und die Abflußöffnung nur nach und nach aufmacht, die Dampfbildung ganz regelmäßig vor sich geht und das Wasser ziemlich ruhig liegen bleibt. Wenn man aber das Ventil schnell öffnet, so entstehen in der ganzen Wassermasse mit einem Male Dampfblasen, welche dann aufsteigen und das Wasser in stürmische Bewegung setzen.

Bei einem der letzten Versuche wurde Jemand bestimmt, das Ventil zu heben, daß der Dampf entweichen konnte und ich hatte die Aufgabe, den Monometer zu beobachten. Sowie das Ventil geöffnet wurde, fiel die Spannung um etwa 3 Pfund, fieng aber gleich wieder an zu steigen und gleich darauf zersprang der Kessel und er wurde, soweit er mit dem Wasser in Berührung war, in Staub zertrümmert, der wie feiner Sand auf meinen Kleidern lag. Vom ganzen Kessel waren nur einige kleine Stücke, in Thalergröße etwa, geblieben. Später haben wir ein gleiches gläsernes Gefäß gemacht, einen Cylinder von etwa 7″ Durch-

---

[8] Man sehe über diese Versuche die Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 74.

Digitized by Google

messer, 9" Länge, an den Enden mit metallenen Böden mittelst Kautschukdichtung geschlossen, an welchen Böden die Oeffnungen zur Hineinleitung des Dampfes und die Dampfröhren angebracht waren. Dieses Gefäß wurde mittelst einer Druckpumpe mit kochend heißem Wasser gefüllt und das Sicherheitsventil so lange geöffnet gehalten, bis der Kessel voll Wasser war, um das Glas gleich zu erwärmen, dann wurde die Hälfte Wasser abgelassen und Luft hinein und nun wieder Wasser hinein gepumpt, wodurch die Luft comprimirt wurde, bis das Gefäß bei etwa 15 Atmosphären zersprang.

Der Knall war lange nicht so heftig, als bei jener Explosion, welche bei etwa 3 Atmosphären stattfand und das Glas war nur in größere und kleinere Stücke zerbrochen. Hierdurch ist klar bewiesen, daß die Wirkung des Wassers auf den Kessel bei einer Explosion einer Wirkung gleich ist, als wenn man eine Ladung Sprengöl in dem Wasser explodiren läßt.

Die Wirkung ist wie ein elektrischer Schlag und ich bin der Meinung, daß das Freiwerden von Elektricität, welches doch bei der Dampfabströmung stattfindet, dabei im Spiele ist.

B. Vorschläge zur Verhinderung solcher Fälle.

1) Man wende bei keinem Mannlochdeckel, der im Dampfraum liegt, zur Dichtung einen solchen Hanfzopf an, und will man es doch, so mache man außen auf dem Deckel einen in das Mannloch passenden hohen Rand, so daß der Dampf den Hanfzopf nicht herauswerfen kann, wenn der Deckel auch lose wird; besser aber ist es, Bleidichtung zu nehmen, welche dadurch gebildet wird, daß man in dem Mannlochdeckel eine Nuth von etwa $^1/_2$ bis $^5/_8$ Zoll Breite und Tiefe anbringt, dieselbe voll Blei gießt, das Blei gut zusammen hämmert und diese Fläche nun an den Kranz des Mannloches andrückt, der aber nur eine Fläche von einer Linie Breite haben darf, oder auch ziemlich spitzig seyn kann. Von da fallen die Flächen in einem Winkel von 45 Graden ab, so daß sie eine stumpfe Schneide bilden, die in das Blei einschneidet. Diese Dichtung ist sehr leicht zu machen und hält immer dicht, wenn man den Deckel wieder so auflegt wie er gelegen hat, und sollte er ja nicht ganz dicht seyn, so zieht man nur die Schrauben etwas nach.

Diese Deckel braucht man nicht so fest anzuziehen wie die mit Hanfzopf, um sie dicht zu machen; ja der Dampf drückt den Deckel schon von selbst zu.

2) Vor jeder Oeffnung, durch welche man schnell eine größere Dampfabführung bewirken kann, lege man in kleiner Entfernung eine gute

Digitized by Google

schmiedeeiserne Scheibe ganz lose vor die Oeffnung und so nahe, daß sie bei gewöhnlichem Dampfverbrauche liegen bleibt, bei größerem aber gehoben wird und die Ausflußöffnung verengt, damit nicht so viel Dampf heraus kann.

Die Platte kann kurze Füße haben, oder man kann an der inneren Seite des Kessels kleine Erhöhungen anbringen, an welche sich die Platte anlegt, damit sie die Oeffnung nicht ganz schließt, sondern nur verengt, so daß nur so viel Dampf heraus kann, als der Kessel erzeugt, oder für den Gang der Maschine nothwendig ist.

Die Platte muß so nahe als möglich gestellt werden, nur daß sie den Abgang nicht hindert und unten liegen bleibt, wenn kein außergewöhnlicher Dampfverbrauch da ist. Ist durch irgend einen Umstand einmal mehr Dampf verbraucht und die Klappe vor die Oeffnung geworfen worden, so kann man sie sofort wieder entfernen, wenn man den Dampf einen Moment absperrt, so daß die Spannung im Ableitungsrohre abnimmt; die Maschine wird dadurch nicht einmal sehr in ihrem Gange gestört.

In der Zeitschrift Engineering, März 1867, S. 253 hat der Ingenieur der Midland Dampfkesselassociation, E. B. Marten, einen Bericht über die in seinem Bezirk im Jahre 1866 vorgekommenen Explosionen abgestattet. [9]

Sehr viele von den angeführten Fällen sind aber keine eigentlichen Explosionen, sondern nur Zerreißungen, die von übermäßigem Druck oder schlechter Beschaffenheit des Kessels herrühren; gegen diese helfen nur genaue Beobachtung der Spannung, gute Sicherheitsventile und genaue Untersuchung des Kessels beim Reinigen. Besonders verursachen die Cornwallkessel die meisten Gefahren, indem das Feuerrohr oben das stärkste Feuer erhält und am leichtesten vom Wasser entblößt wird, deßhalb, wenn es glühend ist, weich und vom Dampf eingedrückt wird, zerreißt und zwar oft mit Explosion, oft auch ohne eine solche; doch ist die Dampfmasse auch im letzten Falle meist groß genug, um viel Unheil anzurichten, daher man diese Construction ganz verlassen sollte.

---

[9] Mitgetheilt im polytechn. Centralblatt, 1867 S. 545.

Digitized by Google

XX.

Atmosphärische Gas-Kraftmaschine, von N. A. Otto und Eugen Langen in Cöln.[10]

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bevor wir zur detaillirten Erklärung der Construction unserer atmosphärischen Gas-Kraftmaschine übergehen, sey es uns gestattet, im Allgemeinen deren System zu besprechen und dessen Neuheit zu motiviren.

Bei der Verbrennung von explosionsfähigen Gasgemengen im geschlossenen Raume erhitzt die freiwerdende Wärme die Verbrennungsproducte; diese haben in Folge dessen das Bestreben, sich auszudehnen und erzeugen, wenn sie an dieser Ausdehnung verhindert werden, einen dem Erhitzungsgrade entsprechenden Druck auf die umschließenden Wandungen. Diese Spannung der Verbrennungsproducte ist so lange vorhanden, als dieselben nichts an Wärme verloren haben.

Erfolgt eine Abkühlung derselben, so ziehen sie sich zusammen unter dem Druck der sie unmittelbar oder mittelbar umgebenden Atmosphäre.

Will man die bei der Explosion entstehende Spannung direct als motorische Kraft benutzen, so wird man sich bei der Construction einer solchen Maschine zu fragen haben: welche Zeit liegt zwischen der Erwärmung und Abkühlung, zwischen Ausdehnung und Zusammenziehung der verbrannten Gase?

Diese Zeit ist bekanntlich eine sehr kurze und man verliert, wenn man die Expansion der erhitzten Gase als bewegende Kraft anwendet, und dieselben nach der Verbrennung nicht schnell sich ausdehnen läßt, einen Theil der erzeugten Wärme durch die Cylinderwände der Maschine; mit diesem Wärmeverlust geht natürlich auch ein entsprechender Theil der bewegenden Kraft verloren.

Denkt man sich eine solche Maschine in der gewöhnlichen Anordnung construirt, also den Kolben durch Bleuelstange und Kurbel mit der Schwungradachse starr verbunden, so wird man einer Explosion, die in dem Cylinder hinter dem Kolben stattfindet, nicht nur die nutzbare Arbeit, sondern auch die Massen des ganzen Systems entgegenstellen. Eine solche Maschine müßte mit enormer Kolbengeschwindigkeit arbeiten; dennoch

---

[10] Den Erfindern wurde für ihren Motor — dessen Beschreibung wir Schilling's Journal für Gasbeleuchtung, Augustheft 1867, S. 354 entnehmen — von der Jury der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris die goldene Medaille zuerkannt. A. d. Red.

Digitized by Google

würde die Wirkungsweise eine stoßende bleiben, und da die zu bewegenden Massen der Maschine niemals eine Beschleunigung annehmen werden, welche der Intensität der Explosion entspricht, so wird die nicht als nutzbare Kraft zur Geltung kommende Wärmemenge die Wandungen rings um den Explosionsraum beträchtlich erhitzen.

Diese Erfahrungen machte Lenoir in Paris in seinem nach diesem System construirten Gasmotor.

Bei demselben bildet Bleuelstange und Kurbel das feste Verbindungsstück zwischen dem Kolben und der Schwungradwelle, und die Ausdehnung der Gase findet in Folge dessen nie entsprechend schnell statt; sie erleidet vielmehr durch den Kurbelmechanismus gegen Ende des Kolbenlaufes noch eine Verzögerung.

Jene Verhältnisse würdigend, gingen wir bei der Construction unserer Maschine von dem Grundsatze aus, daß eine directe Benutzung der Explosion als motorische Kraft zu verwerfen sey.

Wir lassen vielmehr die bei der Explosion frei werdende Wärme zu Arbeit werden dadurch, daß wir der Ausdehnung der Verbrennungsproducte nur sehr kleine Widerstände entgegensetzen und benutzen als motorische Kraft die zusammenziehende Wirkung derselben. Diese entsteht eben dadurch, daß die Gase, sobald sie ihre Wärme und folglich ihre Spannung verloren haben, durch den Druck der Atmosphäre auf dasjenige Volumen zurückgedrängt werden, welches nach erfolgter Abkühlung ihrer chemischen Zusammensetzung und Temperatur entspricht.

Beschreibung der Gas-Kraftmaschine.

Fig. 1 ist ein Querschnitt der Maschine,
Fig. 2 eine Ansicht,
Fig. 3 der Grundriß,
Fig. 4 bis 13 sind Details derselben.

A ist ein gußeiserner Cylinder mit zwei luftdicht angeschraubten Deckeln B und B_1. Etwa bis $^1/_3$ seiner Höhe hat dieser Cylinder (Fig. 1) doppelte Wandung, deren Zwischenraum in Verbindung steht mit dem Raum zwischen B und B_1 und zur Kühlung des Cylinders mit Wasser gefüllt wird. Durch die beiden Röhren r und r_1 communicirt dieser Wassermantel mit einem zweiten Wasserbehälter.

Das erwärmte Wasser steigt bis auf die Höhe von r_1 und gelangt von da aus in den anderen Behälter, während aus diesem zu gleicher Zeit kaltes Wasser durch r in den Cylindermantel fließt. Diese selbstthätige Wassercirculation genügt, um die Cylinderwände stets auf einer

Digitized by Google

niedrigen Temperatur zu erhalten, ohne daß eine Erneuerung des Kühlwassers nöthig wäre.

K ist ein Metallkolben mit der verzahnten Kolbenstange K_1. Letztere hat vermittelst der Traverse T Führung durch zwei, auf der Cylinderplatte befestigte Führungsstangen F und F_1.

Die Cylinderplatte trägt zwei Paar Lagerstühle L und L_1. In L ruht die Hauptwelle w, auf welcher sich, außer dem Schwungrad R und der Riemenscheibe P (Fig. 3) die Scheibe S befindet. Auf der verlängerten Nabe derselben sind zu beiden Seiten drehbare Scheiben S_1 angebracht, zwischen welchen ein, in die gezahnte Kolbenstange K_1 eingreifender Zahnkranz Z_0 durch Bolzen befestigt ist. Zwischen Zahnkranz Z_0 und Scheibe S befinden sich Mechanismen, welche den Zweck haben, beide Theile mit einander zu kuppeln oder getrennte Bewegungen zu gestatten, je nachdem sich die Bewegungsrichtungen ändern.

Diesen Mechanismen haben wir den Namen „Schaltwerk" beigelegt und geben denselben eine etwas abweichende Construction, je nach der größeren oder geringeren Leistung der Maschine.

Die einfachste Form ist durch Fig. 6 dargestellt. Der Zahnkranz hat an seiner inneren Seite excentrische Flächen; zwischen diesen und der Scheibe S liegen Metallrollen o, die bei einer Drehung des Zahnkranzes in der Richtung des Pfeils keine Reibung auf der Scheibe S verursachen; ändert man dagegen diese Bewegungsrichtung, so rollen sich die Rollen zwischen den Keilflächen des Zahnkranzes Z_0 und der Scheibe S fest, die erzeugte Reibung läßt ein Gleiten und Voreilen des Zahnkranzes nicht mehr zu, und dieser ist in Folge dessen mit der Scheibe S und der Welle w gekuppelt.

Das in Fig. 1 und Fig. 5 gezeichnete Schaltwerk weicht insoferne von dem eben beschriebenen Fig. 6 ab, als die Rollen o nicht direct auf die Scheibe S pressen. Hier liegt vielmehr unter je drei Rollen ein loser Keil k_1, der bei der Drehung in der Richtung des Pfeils um die Peripherie der Scheibe ohne jegliche Reibung herumschwingt und ebenfalls erst bei der entgegengesetzten Bewegung durch die Rollen o fest auf die Scheibe gepreßt wird und die Kuppelung herstellt.

In allen Fällen muß die Kuppelung eine absolute seyn und es findet ein Gleiten nicht statt, wenn die Winkel, welche die Flächen des Zahnkranzes mit der Peripherie der Scheibe S bilden, kleiner sind als der Reibungswinkel der gewählten Metalle.

Die Lagerstühle L_1 tragen die Welle w_1 mit den beiden Excentrics E und E_1, dem Sperrrade s und Zahnrad Z_1. Letzteres ist mit dem Zahnrad Z auf Welle w im Eingriff und überträgt die Bewegung der-

Digitized by Google

selben auf die Welle w_1. Das Sperrrad s ist auf der Achse w_1 festgekeilt, wogegen die beiden, ein Stück bildenden Excentrics E und E_1 lose auf derselben sind. Seitlich an E_1 sitzt die Sperrklinke s_1; durch dieselbe werden die Excentrics mit der Achse w_1 gekuppelt oder ausgeschaltet, je nachdem der Haken der Klinke in die Zähne des Sperrrades s eingreift, oder durch den Ausrücker h_1 daran verhindert wird.

Wird dieser Ausrücker h_1 durch den niedergehenden Kolben abwärts gedrückt, so springt die Klinke s_1 (Fig. 1) in einen der Zähne des Sperrades s ein und macht, die beiden Excentrics nach sich ziehend, nur eine Umdrehung der Achse w_1 mit, vorausgesetzt, daß der Kolben nicht mehr auf den Ausrücker h_1 drücke und dieser, durch die Feder wieder gehoben, die Klinke bei deren Anstoß ausschalte.

Um das Explosionsgemenge von Gas und Luft unter den Kolben in den Cylinder einzuführen, muß letzterer im geeigneten Augenblicke gehoben werden; es geschieht dieß durch das Excentric E und den, unter das Nock N der Kolbenstange greifenden Hebel h.

Das Excentric E dient zur Bewegung des Schiebers C_1 (Fig. 1). Derselbe liegt zwischen der Cylinderfläche C und dem Deckel C, und wird mit Hülfe von Spiralfedern f angedrückt; er öffnet oder schließt die Canäle x und y, läßt, während der Kolben durch den Hebel etwas gehoben wird, durch den Canal x Luft und Gas in den Cylinder gelangen und entzündet alsdann dieses angesaugte Gemenge durch eine, in seinem Inneren brennende Gasflamme; endlich läßt er noch die verbrannten Gase zur rechten Zeit durch y entweichen.

Zur Verdeutlichung dieser Functionen dienen die Fig. 8 bis 13, welche den Schieber und dessen Canäle in ihren verschiedenen Stellungen darstellen.

Ist die Klinke s_1 durch Anschlagen an den Ausrücker h_1 außer Eingriff mit den Zähnen des Sperrrades s, so stehen beide Excentrics still und der Schieber C_1 befindet sich in seiner mittleren Stellung (Fig. 11). Es correspondirt alsdann der Cylindercanal y mit dem Schiebercanal y_1 und dem Canal im Deckel y_2. Vor dem letzteren ist ein Ventil v angebracht, welches sich bei Ueberdruck im Cylinder öffnet, bei Ueberdruck der Atmosphäre aber schließt.

Bei Bewegung der Excentrics geht der Schieber aus seiner mittleren Stellung nach unten und stellt in dem Augenblicke, in welchem er den Zusammenhang zwischen den Canälen y, y_1 und y_2 abschneidet, eine neue Verbindung her zwischen dem zweiten Cylindercanal x und den darüberliegenden Canälen m und n (Fig. 12), von denen ersterer mit der atmosphärischen Luft, letzterer mit einer Gasleitung in Verbindung

Digitized by Google

steht. Vermittelt wird dieser Zusammenhang durch einen muschelförmigen Ausschnitt a im Schieber C_1.

Denkt man sich, daß gleichzeitig der Kolben im Cylinder gehoben werde, so füllt sich letzterer bis zur entsprechenden Höhe mit einem Gemenge von Luft und Gas. Der Canal q des Schiebers C_1 stellt während dieser Zeit die Verbindung zwischen dem in der Cylinderfläche angebrachten Luftcanal m_1 und Gascanal n_1 her. Das durch n_1 strömende Gas gelangt, durch q aufsteigend, zu der in dem Ausschnitte a_1 des Schiebdeckels C_2 brennenden Gasflamme l_2, es entzündet sich an derselben und füllt brennend den Canal q.

Der Schieber geht in die Höhe; alle zwischen Cylinder, sowie zwischen den Gas- und Luftcanälen bestandenen Verbindungen werden abgeschnitten und der Canal p gelangt, nachdem er von Gas und Luft abgesperrt ist, in Communication mit dem Canal x und die in ihm fortglimmende Flamme (Fig. 13) entzündet das im Cylinder befindliche Explosionsgemenge. Das Excentric E hebt den Schieber noch etwas und führt ihn dann zurück in seine mittlere Stellung; Ausrücker h und Klinke s_1 schalten die Excentrics aus und diese wie der Schieber verharren in dieser Stellung.

In diesem Augenblicke der Entzündung schleudert die Explosion des Gemenges den Kolben in die Höhe, den Zahnkranz Z_0 mit bewegend. Dieser rasche Flug des Kolbens wird begrenzt dadurch, daß die Verbrennungsproducte des explodirenden Gemenges ihre Wärme an den Auftrieb des Kolbens gegen den Druck der Atmosphäre und gegen den Trägheitswiderstand des Kolbens abgeben, auch zu ganz kleinen Theilen die Cylinderwand erwärmen. Diese letztere Wärmeabgabe ist ein Effectverlust, die Ueberwindung des atmosphärischen Druckes dagegen kommt der Bewegung der Achse w beim Niedergange des Kolbens zu Gute und die dem Kolben ertheilte lebendige Kraft wird auf Verdünnung des explodirenden Gasgemenges unter dem Druck der Atmosphäre, also auch nützlich, verwandt.

In solcher Weise kommen die zu Anfang angeführten physikalischen Thatsachen zur Geltung und es treibt die Atmosphäre mit der Differenz des zu beiden Seiten stattfindenden Druckes den Kolben herunter. Dieß gibt die motorische Kraft unserer Maschine, da in dem Augenblick des Wechsels das Schaltwerk den in die Kolbenstange eingreifenden Zahnkranz Z_0 mit der Scheibe S kuppelt und so die treibende Kraft des Kolbens auf Achse und Schwungrad überträgt. Je mehr sich der Kolben dem Boden des Cylinders nähert, um so geringer wird der niedertreibende atmosphärische Ueberdruck; er legt diesen Weg zurück mit der Peripherie-

Digitized by Google

geschwindigkeit des Zahnkranzes bis die noch im Cylinder befindlichen Verbrennungsproducte atmosphärische Spannung haben; alsdann öffnet sich das Ventil v und der Kolben, durch sein Gewicht niedersinkend, drängt die Verbrennungsproducte durch dasselbe aus dem Cylinder, wo sie durch den Hahn D und angeschraubte Röhren beliebig abgeführt werden können.

Kurz bevor der Kolben den Boden des Cylinderser reicht, drückt das Nock N (Fig. 1) der Kolbenstange den Ausrücker h_1 nieder, die Klinke s_1 greift in einen der Zähne des Sperrrades s ein, und da das Schwungrad R genügend lebendige Kraft angesammelt hat, so wiederholen sich die Functionen der Excentrics und die Maschine bleibt im Gange.

In der Gasleitung befindet sich ein Hahn, durch dessen Stellung das Verhältniß des angesaugten Gemenges von Luft und Gas so regulirt werden kann, daß bei der Explosion der Kolben auf bestimmte Höhen geschleudert wird. Dadurch ließe sich der Gang der Maschine reguliren. Da jedoch der Nutzeffect derselben für eine gewisse Flughöhe des Kolbens der beste ist, so empfiehlt es sich, die ausgeübte Kraft in solcher Weise zu reguliren, daß die Flughöhe des Kolbens stets die gleiche bleibt, unabhängig von der, von der Maschine in der Zeiteinheit geforderten Leistung.

Wir erreichen dieses dadurch, daß wir die Zahl der Kolbenhübe unabhängig machen von der, als constant anzusehenden Umdrehungszahl der Achse. Bei großer Leistung macht der Kolben viele, bei geringerer Kraftanforderung weniger Hübe und ist zu dem Ende der Steuerungsmechanismus unabhängig von der Umdrehungszahl der Welle w.

In dem Abblaserohr befindet sich ein Hahn D, welcher bei mehr oder minder geöffneter Stellung die Producte der Gasverbrennung schneller oder langsamer wird austreten lassen und kann man dadurch das letzte Niedersinken des Kolbens auf den Boden ungehindert seyn lassen oder beliebig verzögern. Ist der Hahn D weit genug geöffnet, so wird der Kolben beim Ablassen der verbrannten Gase mit derselben Geschwindigkeit auf den Cylinderboden sinken, welche er, der Peripheriegeschwindigkeit des Zahnrades entsprechend, angenommen hatte.

Die Maschine arbeitet alsdann mit ihrer Maximalkraft. Schließt man dagegen den Hahn soviel, daß eine Verzögerung des letzten Theiles der niedergehenden Kolbenbewegung stattfindet, so bleibt der Ausrücker h_1 länger in der gehobenen Stellung und die Umsteuerung findet verzögert statt. Die Stellung des Hahnes D muß demnach abhängig gemacht werden von der, von der Maschine verlangten Leistung. Man kann folglich bei ungleichmäßigem Widerstande die Umdrehungszahl der Schwungradachse

Digitized by Google

reguliren durch Verstellung dieses Hahnes oder überhaupt durch Verengung der Oeffnung des Abblaserohrs. Verlangt man eine selbstthätige Regulirbarkeit, so wird es genügen, den, den Querschnitt des Abblaserohrs beherrschenden Mechanismus in irgend einer der bekannten Weisen, z. B. durch Schwungkugel-Regulator, abhängig von der Umdrehungszahl der Achse zu machen.

In solchen Fällen, wo die Kraftübertragung des niedergehenden Kolbens direct auf eine Transmissionswelle erfolgen kann, machen wir Gebrauch von der in Fig. 4 dargestellten Anordnung.

Es ist t eine Transmissionswelle und p eine Riemenscheibe auf derselben, welche mit einem Riemen t_1 umspannt ist, dessen abwärts laufendes Ende in senkrechter Richtung nach einer Spannrolle p_1 führt, die über der Platte des, unter der Transmission montirten Cylinders angebracht ist. Die Kolbenstange ist nicht verzahnt und bildet am oberen Ende einen Rahmen, welcher den Riemen t_1 (Fig. 4) umfaßt und auf der einen Seite eine glatte Fläche e hat, während auf der gegenüberliegenden eine Rolle o_1 um den Stift f_1 drehbar angebracht ist. Zwischen beiden befindet sich ein Keil k_1, dessen vorspringende Nase bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens auf dem Rahmen aufliegt.

Dadurch wird nicht nur der Keil am Herausfallen verhindert, sondern gestattet auch dem Riemen, ohne Reibung zwischen ihm und der Fläche e zu gleiten. Ist der Kolben in die Höhe geflogen, so wird in dem Augenblicke, wo seine Abwärtsbewegung beginnt, der Keil bei seinem Bestreben, weiter zu schwingen, sich zwischen die Rolle o_1 und den Riemen t_1 drängen und letzteren an die Fläche e festpressen. Der Kolben wird somit in dem Moment des Niederganges mit dem Riemen und der Transmission t gekuppelt und die Kraft direct ziehend auf die Transmissionswelle t übertragen.

Nach dem Vorstehenden ist es unzweifelhaft, daß unsere Maschine von den bisher bekannten Gasmaschinen wesentlich verschieden ist und glauben wir die Neuheit und Eigenthümlichkeit derselben vollständig nachgewiesen zu haben. Wir heben in dieser Beziehung besonders hervor:

1) die Benutzung der in der Einleitung ausgesprochenen physikalischen Thatsachen;
2) die sich unterbrechende Wirkungsweise des Kolbens;
3) das Schaltwerk oder die Mechanismen, welche durch Friction die bei der niedergehenden Bewegung des Kolbens entwickelte Kraft auf die Schwungradwelle übertragen;
4) die Construction des Steuerungsmechanismus und Schiebers;
5) die Kraftregulirung der Maschine durch Veränderung der Zahl

Digitized by Google

der Kolbenhübe bei constanter Umdrehungsgeschwindigkeit der Schwungradwelle.

Nachschrift.

Durch die Otto-Langen'sche Gas-Kraftmaschine wird der kleinen Industrie eine bequeme und vortheilhafte Betriebskraft geboten.

Diese Maschine kann nämlich ohne Anstand in bewohnten Räumen aufgestellt werden, da ihr Betrieb ganz gefahrlos ist, und erfordert wenig Raum.

Der Verbrauch von Leuchtgas beträgt per Stunde und (gebremste) Pferdekraft, je nach der Größe der Maschine, durchschnittlich nur circa 1 Kubikmeter, entsprechend weniger jedoch, wenn die Maschine nicht auf volle Leistung beansprucht wird. [11]

Die Ausgabe für das consumirte Leuchtgas (oder auch Wasserstoffgas) ist der einzige Kostenpunkt des Betriebes; Arbeitslöhne für die Bedienung der Maschine erwachsen in keiner Weise.

Das zur Kühlung des Cylinders angewendete Wasser bedarf keiner Erneuerung, seine Erwärmung übersteigt nicht 50° C.

Preis der Maschinen mit daran befindlicher Gasleitung, Abschlußhähnen und Gassammler, sowie Wasserbehälter von Zink und 3' Abzugsrohr für die Verbrennungsproducte:

1/2 Pferdekraft	375 Thlr.	}	mit Regulator
1 „	475 „	}	40 Thlr. mehr.
2 „	600 „		

Man kann die Maschinen direct von den Erfindern, Firma: N. A. Otto und Comp. in Cöln a. Rh. oder von Hrn. August Faas in Frankfurt a. M. beziehen. (Aus einem Circular der Erfinder.)

---

[11] Die Lenoir'sche Gasmaschine erfordert dagegen (nach den im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 23 mitgetheilten Versuchen) nahezu 3 Kubikmeter Leuchtgas per Stunde und Pferdekraft. Ein Vorzug des Otto-Langen'schen Motors besteht auch darin, daß die Entzündung der Gasmischung nicht mehr durch den elektrischen Funken, sondern durch eine gewöhnliche Gasflamme geschieht.

Digitized by Google

XXI.

Ueber den Einfluß der Erdrotation auf die Abweichung der aus gezogenen Rohren abgeschossenen Projectile.

Die Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LXIII vom September 1866 enthalten einen von Hrn. Martin de Brettes erstatteten Bericht über den Einfluß der Erdrotation auf die Derivation der aus gezogenen Rohren abgeschossenen Projectile, dessen Eingangsstellen lauten:

„Der berühmte Geometer Poisson behandelte diese Frage im Jahre 1837 für sphärische Projectile und gelangte dabei zu folgenden Resultaten:

„1) Die Schußweiten wechseln mit dem Azimuthe der Schußebene, es geschieht das aber nur zwischen sehr engen Grenzen, denn die größte dieser Abweichungen beträgt für Schußweiten von 1800 Metern beim Bombenwurfe nur 2 Decimeter und wird beim Schießen mit großen Geschoßanfangsgeschwindigkeiten also noch geringer ausfallen, so daß für die Schießpraxis der Einfluß des Schußebenen-Azimuths auf die zu erreichende Schußweite also gleich Null gesetzt werden kann.

„2) Die Seitenabweichungen der Geschosse welche durch Erdrotation bedingt sind, liegen auf unserer Hemisphäre stets rechts der Visirebene, von deren Azimuth sie auch hinsichtlich ihrer Größe unabhängig sind, und es können dieselben beträchtliche Dimensionen annehmen. Sie betragen für Wurfweiten von 4000 Metern der 32centimetrigen Bombe und für unsere geographische Breite (Paris) der Rechnung nach 8 Meter.

„3) Mit Zunahme der geographischen Breite wachsen diese Geschoßabweichungen, sie erreichen ihre Maxima unter den Polen und sind unter dem Aequator gleich Null."

Dann fährt Herr de Brettes fort:

„Damals war dieser Einfluß der Erdrotation auf die Resultate des Schießens mit Feuerwaffen noch klein, im Vergleiche mit den zufälligen Ursachen, welche bedeutende Treffunterschiede in verticaler und horizontaler Hinsicht hervorriefen; jetzt aber, wo diese Schwankungen durch Einführung der gezogenen Kanonen erheblich vermindert worden sind, darf der Erdrotations-Einfluß nicht mehr vernachlässigt werden, wozu eine Vergleichung der von ihm herrührenden Geschoßabweichungen mit den durch Erfahrung festgestellten jedesmaligen Totalbeträgen derselben den Beleg liefern wird.

Digitized by Google

„Poisson's Rechnung zur Bestimmung der Geschoßabweichungen, wie sie unter irgend einem gegebenen Breitegrade als Folge der Erdrotation auftreten müssen, war sehr lang und deßhalb wenig praktisch; ich habe an deren Stelle eine andere gesetzt, die sehr rasch zum Ziele führt, und, wie eine Vergleichung der Resultate zeigen wird, ebenso exact als erstere ist.

„Es besteht diese Berechnungsmethode ganz einfach darin:

„a) den azimuthalen Winkel ϑ zu bestimmen, welchen die Schußebene während des Geschoßfluges um die Verticale der Geschützmündung herum beschreibt, was nach Foucault's Formel:

$$\vartheta = \omega \sin \lambda \, t$$

geschehen kann, in welcher ω die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde um die Achse ihrer Figur und λ den Breitegrad des Versuchortes, beide Zeichen also schon im Voraus bekannte Größen bedeuten (für $\lambda = 49^0$, den Breitegrad von Paris, ist $\vartheta = 10'',98\,t$), und hiernach

„b) den Sinus dieses Winkels ϑ noch mit der sich ergebenden Schußweite E zu multipliciren, wodurch man die als Folge der Erdrotation auftretende Geschoßabweichung Δ in dem Werthe:

$$\Delta = E \sin \vartheta = E \sin (\omega \lambda \, t)$$

erhält.

„Eine Vergleichung der vermittelst dieser Formel sich ergebenden Rechnungsresultate mit den von Poisson erhaltenen führt zu dem Ergebnisse, daß die Seitenabweichungen, welche der 27- und der 32 centimetrigen Bombe bei Schußweiten von beziehungsweise 1200 und 4000 Meter sowie unter der Breite von Paris (49°) durch die Erdrotation zufallen:

nach Poisson 1,20 respective 7,00 Meter,
nach obiger Formel 1,17 respective 6,98 Meter

betragen, was von einer Uebereinstimmung der beiderseitigen Berechnungsweisen zeugt, welche als eine Bestätigung für die Genauigkeit der gegebenen Formel angesehen werden kann."

Hiernach liefert Hr. de Brettes auch noch tabellarische Zusammenstellungen von bereits durch Schießversuche festgestellten Geschoß-Rechtsabweichungsbeträgen schraubenrechts gezogener französischer und englischer Geschütze mit den hiervon auf Rechnung des Erdrotations-Einflusses kommenden Antheilen, wie sich letztere für den Breitegrad von Paris und für die betreffenden jedesmaligen Schußverhältnisse nach obiger Formel durch Rechnung ergeben, und daraus ist ersichtlich, daß

1) bei den gezogenen Kanonen der französischen Landarmee, welche im Allgemeinen sehr große Geschoßderivationsbeträge liefern, z. B. die

Digitized by Google

Langgeschosse des Kalibers von 2 Kilogrm. derselben bei 14^0 Elevation, 12 Secunden Flugzeit und 1400 Meter Schußweite, 46 Meter Rechtsabweichung von der Visirlinie ergeben, wovon nur 0,67 Meter auf Rechnung der Erdrotation kommen, was etwa $1/70$ des Gesammtbetrages der Geschoßderivation ausmacht;

2) bei den englischen Kanonen Whitworth'scher Construction aber, deren Geschosse im Ganzen verhältnißmäßig nur sehr wenig deriviren, z. B. die Langgeschosse des Kalibers von 2,75 Kilogrm. bei 6,8 Secunden Flugzeit und 1800 Meter Schußweite nur um 1,3 Meter nach rechts hin abweichen, wovon dem Erdrotations-Einflusse 0,63 Meter zuzuschreiben sind, was einem Werthe von $\frac{1}{2,2}$ oder nahezu der Hälfte des gesammten Geschoßabweichungsbetrages entspricht.

Im ersteren Falle sind die durch Erdrotation bedingten Geschoßabweichungsbeträge also allerdings nur verhältnißmäßig klein, und könnten deßhalb wohl praktisch übersehen werden; im zweiten Falle, wo sie nahezu die Hälfte der totalen Geschoßderivation ausmachen, ist das aber offenbar nicht mehr zulässig und hierauf basirt Hr. de Brettes auch die seinem Aufsatze als Schlußbetrachtung beigefügten Worte:

„Diese geschoßablenkende Wirkung der Erdrotation bietet also zu recht nützlichen ballistischen Anwendungen Gelegenheit dar; weil nämlich

„a) wenn auf unserer Hemisphäre die Rechtsabweichung der Projectile zur Hälfte vom Einflusse der Erdrotation herrührt, bei Umkehrung der Zugdrall-Richtung des Kanonenrohres dann der Luftwiderstand im entgegengesetzten Sinne des Erdrotations-Einflusses auf das Geschoß einwirken, und somit die vom letzteren herrührende Seitenabweichung paralysiren muß, das Projectil in diesem Falle also gar keine Ablenkung aus seiner Visirebene erfahren kann, und ferner

„b) beim Uebergange von einer Hemisphäre unserer Erde auf die anderen dann gleichzeitig auch die Richtungen der durch die Erdrotation bedingten Geschoßabweichungen wechseln,

„so folgt daraus:

„Derivirt ein Projectil auf unserer Hemisphäre wegen gegenseitigen Sichaufhebens der ablenkenden Wirkungen von Erdrotation und Luftwiderstand gar nicht, so vereinigen sich diese Einflüsse auf der entgegengesetzten Hemisphäre dann dahin, das Geschoß links abweichen zu lassen, und ist ferner die Rechts-Derivation des Geschosses auf unserer Hemisphäre doppelt so groß, als sie ihm der Erdrotations-Einfluß allein gegeben haben würde, so müssen auf der anderen Hemisphäre diese Geschoßablenkungs-Wirkungen der Erdrotation und des Luftwiderstandes

Digitized by Google

sich dann gegenseitig aufheben, wodurch das Projectil in diesem Falle gar keine Abweichung mehr zeigt.

„Der Einfluß der Erdrotation auf das Deriviren der Langgeschosse kann sonach bedeutend genug werden, um Beachtung zu verdienen und dem Artilleriedienste einen wichtigen Gegenstand der Verwendung zu liefern."

Eine Ableitung der gebrauchten Formel wird in diesem, eine höchst interessante artilleristische Frage behandelnden Berichte des Hrn. de Brettes aber ebensowenig gegeben, als eine Begründung der, nach hier angestellten Untersuchungen unrichtigen Behauptung, die durch Achsumdrehung der Erde und deren Nichtbeachtung beim Schießen entstehenden Zielverfehlungen lägen für unsere nördliche Erdhälfte stets rechts der Visirebene und seyen ihrer Größe nach vom Azimuthe der letzteren vollkommen unabhängig. — Es möge dieser wichtige Gegenstand ballistischer Forschungen deßhalb hier noch etwas näher in Betracht gezogen werden, wobei wir, um nicht gleichzeitig allzuvieles abhandeln zu müssen, für jetzt von der weiteren Frage absehen, ob die Rechtsderivation der aus rechts gezogenen Rohren abgeschossenen Langgeschosse wirklich, wie Hr. de Brettes mit der Schießschule von St. Omer annimmt, nur der Luftreibung beizumessen ist, oder ob dieselbe nicht vielmehr dem gleichzeitigen Einflusse von Luftwiderstand und Schwerkraft auf das in Rotation um seine Längenachse befindliche Geschoß in dem concreten Falle zugeschrieben werden muß, wo der Angriffspunkt des directen Luftwiderstandes vor dem Geschoß-Schwerpunkte liegt, die Geschoßspitze sich dadurch also nach rechts hin wenden muß, wie dieses in des Referenten i. J. 1865 bei Theodor Kay zu Cassel erschienenen Schrift: „Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere, zweite Auflage" bereits durch Mittheilung von darauf bezüglichen Versuchs- und Rechnungs-Ergebnissen dargethan worden ist, welche Arbeit noch weiter ergibt, daß solche vom Geschütz aus gesehen von unten über links nach oben und also von oben über rechts nach unten hin um ihre Längenachse rotirende Geschosse sogar nach links hin deriviren müssen, wenn der Angriffspunkt der Luft beträchtlich genug hinter ihrem Schwerpunkte liegt, und daß endlich den Luftreibungen und Luftstauungen, welche durch die Rotation des in der Atmosphäre fortschreitenden Geschosses an dessen Oberfläche entstehen und die z. B. einem in gennantem Sinne rotirenden homogenen Cylinder mit Luftwiderstandsresultante gegen seinen Schwerpunkt gerichtet, den Impuls zur Linksabweichung geben würden, bei diesen Rechtsderivationen der aus schrauben-

Digitized by Google

rechts gezogenen Rohren abgeschossenen Lang- oder beziehungsweise Spitzgeschosse der gewöhnlichen Art eine nur sehr untergeordnete Rolle zufällt.

Wendet man sich hier also lediglich der einen Untersuchung zu, auf welche Weise und in welchem Maaße die Achsumdrehung der Erde auf die Treffsicherheit der Projectile unserer Schießwaffen einwirkt, so steht es zunächst bezüglich der Qualität dieses Einflusses wohl außer allem Zweifel, daß bei meridionalem von Nord nach Süd oder von Süd nach Nord gerichtetem Schießen durch die Erdrotation wegen Differenz der in gleichen Zeiten durch sie vom Ziele und vom Geschützaufstellungsorte zurückgelegt werdenden Parallelkreis-Bogenlängen, deren letztere sich naturgemäß auf das Geschoß überträgt, für unsere nördliche Erdhälfte stets eine Rechtsabweichung des Geschosses von seinem Ziele eintreten muß. — Dasselbe Resultat wird auf dieser nördlichen Erdhälfte aber auch dann eintreten müssen, wenn daselbst genau von West nach Ost hin geschossen wird, weil in diesem Falle zwar sowohl das abgefeuerte Geschütz, als auch der Ort des Zieles sich in ihren respectiven Parallelkreisen weiter nach Osten hin bewegen, das Geschoß selbst aber, da es nach seiner Entfesselung vom Rohre den dreifachen Bewegungs-Impulsen der Erdrotation, des geradlinig gedachten Pulverstoßes und der Schwerkraft zu folgen hat, sich während seiner Flugzeit auch noch nach dem Mittelpunkte der Erde hin bewegen muß und hierdurch auf der nördlichen Erdhälfte ebenwohl stets rechts am Ziele vorbeigehen wird. Beim Schießen von Ost nach West jedoch wird unter Umständen durch die Erdrotation auch wohl eine Linksabweichung des Geschosses eintreten müssen, weil letzteres, jenen drei Bewegungs-Impulsen nach der Geschützabfeuerung folgend, den Attractionspunkt der Erdmitte auf der nördlichen Erdhälfte dann zu seiner linken Seite hat, und somit links gar nicht oder rechts von dem in seinem Parallelkreise fortrollenden Zielpunkte abweichen wird, je nachdem letzterer durch die Gestaltung der aus Erdrotationsgeschwindigkeit des Geschützaufstellungsortes (für den 50sten Grad z. B. etwa 950 Fuß rheinländisch per Zeitsecunde), Geschoßanfangsgeschwindigkeit und Geschoßflugzeitdauer zusammengesetzten Größenverhältnisse beim Anlangen der Kugel an ihrem Flugbahnende hinter, an oder vor den ursprünglichen Geschützaufstellungsort geführt worden war. — Für Zwischenrichtungen der Geschütze, z. B. von Südwest nach Nordost, Nordwest nach Südost ꝛc. werden sich diese theils der geographischen Länge und theils der geogra-

Digitized by Google

phischen Breite angehörigen Zielverfehlungen ihrer Qualität nach dann endlich dahin zu combiniren haben, daß auf der nördlichen Erdhälfte allen Schußlinien-Azimuthen der beiden östlichen Quadranten durch die Erdrotation nur Rechtsabweichungen der Geschosse zufallen, für die Schußlinien-Azimuthe der beiden westlichen Quadranten, vom Meridiane ausgehend, aber stets eine Verminderung dieser Rechtsabweichungen eintritt, die unter Umständen auch, den Abweichungsbetrag Null lassend, zu einer Linksabweichung der Geschosse führen kann.

Ferner werden sich dem entsprechend die Einflüsse der Erdrotation auf das Schießen auch in quantitativer Hinsicht je nach den verschiedenen Schußlinien-Azimuthen dahin zu gestalten haben, daß

a) bei meridionalem Schießen für jede Schußart eine mittlere Geschoßabweichung entsteht, die, unbedingt rechts am Ziele vorbeilaufend, beim Schießen von Süd nach Nord genau ebensogroß als beim Schießen von Nord nach Süd ist;

b) bei Schußlinien-Azimuthen der östlichen Quadranten, im Norden oder Süden vom Meridiane ausgehend, mit dem Wachsen dieser Azimuthwinkel eine fortwährende Steigerung dieser Rechtsabweichung eintritt, bis letztere beim Schießen nach dem Ostpunkte zum Maximum wird, und daß endlich

c) bei Schußlinien-Azimuthen der beiden westlichen Quadranten, im Norden oder Süden vom Meridiane ausgehend, mit dem Wachsen dieser Azimuthe eine fortwährende Verminderung der Geschoß-Rechtsabweichung eintritt, welche bei geringen Flugbahngeschwindigkeiten der Geschosse durch Null hindurch zu einer Linksabweichung der Projectile übergeht und so beim Schießen genau westlich ein Minimum der Rechtsabweichung, beziehungsweise ein Maximum der Linksabweichung des Projectiles beschafft.

Herr Oberst Wiegrebe vom ehemaligen kurfürstlich hessischen Generalstabe, Schöpfer des so vorzüglichen neuesten kurhessischen Kartenwerkes, hat in dieser Beziehung eine sich durch Gründlichkeit und Einfachheit auszeichnende Berechnung aufgestellt, welche zu der Erkenntniß führt, daß, wenn

1) t die Sternzeit-Secunden $\left(\frac{365^1/_4}{366^1/_4}\text{ mittl. Sonnenzeit}\right)$ der Geschoßflugzeit, 15 t also die während derselben vom Ziel und vom Geschützaufstellungsort vermöge der Erdrotation zu durchlaufenden Bogensecunden,

2) d die Schußweite in rheinländischen Ruthen ausdrückt,

Digitized by Google

3) α das Visirlinien-Azimuth von Süd über West ꝛc. hin bis 360° gerechnet,

4) h die Niveau-Ueberhöhung des Zieles über den Geschützaufstellungsort,

5) B die geographische Breite des Geschützaufstellungsortes,

6) R den mittleren Erdhalbmesser in Ruthen ausgedrückt, so daß, nach Bessel's Elementen

$$\text{z. B. } \log R \sin 1'' \text{ für } \begin{cases} 45^0 = 0{,}9143077 \\ 50^0 = 0{,}9145603 \\ 55^0 = 0{,}9148054 \end{cases}$$

ist, und endlich

7) b die Breitendifferenz $\frac{d \cos \alpha}{R \sin 1''}$ vom Geschützaufstellungsorte und demjenigen Punkte m seines Meridians, der durch ein vom Zielpunkte auf ihn gefälltes Loth getroffen wird,

bezeichnen, dann der durch Achsumdrehung der Erde beim Schießen entstehende Abweichungsbetrag Δ des Geschosses, im senkrechten Abstande von der Visirlinie gemessen:

$$\Delta = 15\,t \sin B \sin 1'' \left(d + h \operatorname{cotg} B \cos \alpha - \frac{15}{2}\, t R \sin 1'' \cos B \cos \alpha \right)$$

seyn muß, wobei die positiven Werthe von Δ Rechts- und die negativen Werthe desselben Links-Abweichungen des Geschosses bedeuten.

Eine auf obige Principien basirte Herleitung dieser Formel läßt sich, auch ohne Zuhülfenahme einer Figur, etwa in folgender Weise ausführen:

Der in Parallelkreis-Richtung zurückzulegende Weg S, welcher dem Projectile während seiner Flugzeit t durch die im Geschützaufstellungsorte ihm mitgetheilte Erdrotations-Geschwindigkeit zukommt, ist offenbar:

$$S = 15\,t\, R \sin 1'' \cos B.$$

Ebenso sind auch die entsprechenden Wege $S_,$ oder $S_{,,}$, welche der südlich oder beziehungsweise nördlich vom Geschützaufstellungsorte gewählte Zielpunkt während dieser Geschoßflugzeit in derselben Richtung zurückzulegen hat, entweder:

$$S_, = 15\,t\,(R + h) \cos (B - b) \sin 1''$$

oder

$$S_{,,} = 15\,t\,(R + h) \cos (B + b) \sin 1''$$

woraus die Rechtsabweichung $x_,$ oder $x_{,,}$ des Geschosses nach der Parallelkreis-Richtung hin gemessen, im ersteren Falle:

Digitized by Google

$x_{'} = S_{'} - S = 15\,t \sin 1'' \,[R \sin B \sin b + h \cos (B - b)]$

und im zweiten Falle:

$x_{''} = S - S_{''} = 15\,t \sin 1'' \,[R \sin B \sin b - h \cos (B + b)]$

allgemein also, die Geschoß-Rechtsabweichung x für jedes, südlich oder nördlich vom Geschützaufstellungsorte gewählte Ziel:

$$x = 15\,t \sin 1'' \,[R \sin B \sin b \pm h \cos (B \mp b)]$$
$$= 15\,t \sin 1'' \,[d \cos \alpha \sin B \pm h \cos (B \mp b)]$$

folgt, wenn man in den für $\cos (B - b)$ und für $\cos (B + b)$ zu entwickelnden Formeln: $\cos B \cos b \mp \sin B \sin b$, den Werth von cos b seiner Kleinheit wegen gleich Null, und anstatt des Bogens b die ihm gleiche Tangentenlänge am Geschützaufstellungsorte, also $\sin b = \frac{b}{R}$ setzt.

Weiter hat man zur Bestimmung desjenigen Meridian-Abstandes von Geschoß und Ziel, welcher während der Flugzeit des ersteren durch die Erdrotation entsteht, wenn:

1) das vom Zielpunkte z auf den Meridian des Geschützaufstellungsortes gefällte Loth, zm, nämlich die Linienlänge $zm = d \sin \alpha$ mit s sowie

2) die Länge dieses Perpendikels vom Geschoßflugbahnende g an bis zum Lothpunkte m des Geschützaufstellungsort-Meridianes hin gemessen, nämlich die Linie gm mit S — s bezeichnet wird, was ganz allgemein für ein rechts oder links dieses Meridianes liegendes g geschehen kann, da die Sinus von α in den beiden ersten Quadranten positiv, in den beiden letzten Quadranten aber negativ sind, — und wenn man ferner

3) die Größtkreis-Tangenten s und S — s mit den ihrer resp. Lage entsprechenden Größtkreis-Bögen von gleicher Länge identificirt, sowie endlich

4) die respectiven Meridianlängen, um welche das Ziel z, der Lothpunkt m und das Geschoßflugbahnende g vom Nordpole P abstehen, also die resp. Polhöhen Nz, Nm und Ng mit beziehungsweise Z, M und G bezeichnet werden,

in den zwei, beim Lothpunkte m des Geschützaufstellungsort-Meridianes rechtwinkeligen Kugeldreiecken zNm und gNm die Beziehungen:

$$\cos Z = \cos M \cos s \quad . \quad . \quad . \quad I$$
$$\cos G = \cos M \cos (S - s) \quad . \quad II$$
$$\operatorname{cotg} M = \operatorname{tg} Z \cos s \quad . \quad . \quad . \quad III$$

Digitized by Google

woraus für die Polhöhen-Differenz y vom Geschoßflugbahnende g und vom Zielpunkte z, d. h. für den Meridian-Abstand:

$$y = G - Z$$

des am Ende seiner Flugzeit angekommenen Geschosses vom Ziele, wenn für cos G sein Werth:

$$\cos G = \cos (Z + y) = \cos Z \cos y - \sin Z \sin y$$

eingesetzt wird, durch Division von I in II die Gleichung:

$$\cos y - \operatorname{tg} Z \sin y = \frac{\cos (S - s)}{\cos s}$$

folgt, die, cos y der relativen Kleinheit von y wegen gleich Eins gesetzt, den Näherungswerth:

$$\sin y = \frac{\cos s - \cos (S - s)}{\cos s \operatorname{tg} Z}$$

$$= \frac{2 \sin \frac{S}{2} \cdot \sin \frac{S - 2s}{2}}{\cos s \operatorname{tg} Z}$$

$$= \frac{\sin S \cdot \sin \frac{S - 2s}{2}}{\cos s \operatorname{tg} Z}$$

liefert, der nach III in

$$\sin y = \sin S \cdot \sin \frac{S - 2s}{2} \operatorname{cotg} M$$

$$= \sin S \sin \frac{S - 2s}{2} \operatorname{tg} (B \mp b)$$

übergeht, und woraus endlich, die kleinen Bogen y, S und $\frac{S - 2s}{2}$ als mit ihren an g und m gezogenen Tangenten zusammenfallend betrachtet, so daß dann:

$$\sin y = \frac{y}{R}$$

$$\sin S = \frac{S}{R}$$

$$\sin \frac{S - 2s}{2} = \frac{S - 2s}{2R} = \frac{\frac{15}{2} t R \cos B \sin 1'' - d \sin \alpha}{R}$$

gesetzt werden kann, der Werth des Meridianabstandes y von Geschoß und Ziel, welcher während der Flugzeit des ersteren durch die Erdrotation entstehen muß:

$$y = 15 t \cos B \sin 1'' \left[\frac{15}{2} t R \cos B \sin 1'' - d \sin \alpha \right] \operatorname{tg} (B \mp b)$$

folgt.

Digitized by Google

Schließlich ergibt sich der senkrechte Abstand des Geschoßflugbahnendes von der Visirlinie, d. h. der durch Erdrotation hervorgebrachte wirkliche Seitenabweichungsbetrag Δ des Geschosses, für das gegebene Schußlinien-Azimuth α hiernach als:

$$\Delta = x \cos \alpha - y \sin \alpha$$

dessen positive Werthbeträge als Rechts- und dessen negative Werthbeträge als Links-Abweichungen des Geschosses von der Visirlinie aufzufassen sind, und welcher Werth durch einfache Substitution der oben für x und y gefundenen Ausdrücke sich als:

$$\Delta = 15\,t \sin B \sin 1'' \left[d \mp \frac{h \cos(B \mp b)}{\sin B} - \frac{15}{2}\, t R \cos B \sin 1'' \frac{\operatorname{tg}(B \mp b)}{\operatorname{tg} B} \sin \alpha \right]$$

präcisirt, der, wenn man b (dessen Größenbetrag nach der Formel:

$$b = \frac{d \cos \alpha}{R \sin 1''}$$

beispielsweise für eine Schußweite von d gleich 1000 Schritt in seinem Maximalbetrage nur 24,3 Secunden beträgt und gegen B als verschwindend klein betrachtet werden kann) in dieser Rechnung gleich Null setzt, zum Annäherungswerthe der durch Erdrotation bedingten directen Seitenabweichung des Geschosses:

$$\Delta = 15\,t \sin B \sin 1'' \left[d \pm h \operatorname{cotg} B \cos \alpha - \frac{15}{2}\, t R \cos B \sin 1'' \sin \alpha \right]$$

führt, in welcher Formel nach obiger Entwickelung das positive Vorzeichen ihres zweiten Gliedes sich auf Schußlinien-Azimuthe α des 1sten und 4ten Quadranten, das negative Vorzeichen desselben aber auf im 2ten und 3ten Quadranten gelegene Schußlinien-Azimuthe α bezieht, und deren positive Gesammtwerthe dann immer einer Rechts-, deren negative Gesammtwerthe aber stets einer Links-Abweichung des Geschosses aus der Visirebene entsprechen.

Für ein meridionales, von Nord nach Süd, oder von Süd nach Nord gerichtetes Schießen, also für die Schußlinien-Azimuthe $\alpha = 0$ und $\alpha = 180^0$, erhält man nach dieser Formel, wegen

$$\cos \begin{Bmatrix} 0^0 \\ 180^0 \end{Bmatrix} = \pm 1 \text{ und } \sin \begin{Bmatrix} 0^0 \\ 180^0 \end{Bmatrix} = 0,$$

genau der obigen Ausführung entsprechend, immer denselben positiven, d. h. rechts des Zieles liegenden Geschoßabweichungsbetrag:

$$\Delta = 15\,t \sin B \sin 1'' (d + h \operatorname{cotg} B),$$

welcher — um einen zur Vergleichung mit den nach Obigem von Hrn. de Brettes mitgetheilten Daten geeigneten speciellen Fall aus der

Digitized by Google

zwischen Seite 124. und Seite 125 der erwähnten Schrift des Referenten eingeschalteten tabellarischen Zusammenstellung von unter dem 50sten Grade nördlicher Breite bei verschiedenen Schußverhältnissen durch die Erdrotation entstehenden Geschoßabweichungen herauszugreifen, — für eine Zielerhöhung von $h = 0$, die Schußweite $d = 1000$ Ruthen $= 3766{,}8$ Meter und eine Geschoßflugzeit von $t = 31{,}12$ Secunden durch den Werth:

$$\Delta = 1{,}734 \text{ Ruthen} = 6{,}59 \text{ Meter}$$

repräsentirt wird, welcher, auf die geographische Breite von Paris, $B = 49^0$, und die Schußweite von $d = 4000$ Meter $= 1062$ Ruthen reducirt, in:

$$\Delta = 1{,}856 \text{ Ruthen} = 6{,}99 \text{ Meter}$$

übergeht und somit genau die Mitte zwischen denjenigen von Poisson und de Brettes erhaltenen Rechnungsresultaten einhält, welche die Abweichung der 32centimetrigen Bombe für die Schußweite von $d = 4000$ Meter $= 1062$ Ruthen ebenwohl unter dem Breitegrade von Paris, $B = 49^0$, für alle Schußlinien-Azimuthe, also auch bei $\alpha = 0^0$ und $\alpha = 180^0$ feststellen, und

nach Poisson $= 1{,}858$ Ruthen $= 7$ Meter
nach de Brettes $= 1{,}769$ Ruthen $= 6{,}98$ Meter

ergeben.

Für jedes andere Schußlinien-Azimuth muß diese Uebereinstimmung der Resultate aber natürlich aufhören, da die so eben entwickelte Formel, im Gegensatze zu den von de Brettes aufgestellten Behauptungen und im vollen Einklange mit dem Ergebnisse der oben angestellten Untersuchungen, für im Norden oder im Süden vom Meridiane des Geschützaufstellungsortes ausgehende Schußlinien-Azimuthe in den beiden östlichen Quadranten eine mit dem Wachsen dieser Azimuthe fortwährend zunehmende Steigerung der Geschoß-Rechtsabweichung eintreten läßt, die beim Schießen nach dem Ostpunkte hin, also bei $\alpha = 270^0$, im vorliegenden concreten Falle zu dem Maximalbetrage von

$$\Delta = 3{,}870 \text{ Ruthen} = 14{,}57 \text{ Meter}$$

führt und umgekehrt für die beiden westlichen Quadranten mit dem Wachsen der Schußlinien-Azimuthe dann im Norden oder Süden, vom Meridiane des Geschützaufstellungsortes ausgehend, auch wieder zu einer fortwährenden Verminderung dieser Rechtsabweichung führt, die im vorliegenden Specialfalle durch Null hindurchgehend, beim Schießen nach West hin, also für $\alpha = 90^0$, zu einem Linksabweichungsbetrage des Geschosses von

Digitized by Google

$$\Delta = -0{,}403 \text{ Ruthen} = -1{,}52 \text{ Meter}$$

führt.

Dem etwaigen Einwurfe, daß bei Entwickelung der obigen Formel keine Rücksicht auf die zugleich mit dem Erdboden rotirende Atmosphären-Schicht genommen worden ist, und somit auch wohl keine genügende Genauigkeit der durch sie erhaltenen Geschoßabweichungsbeträge erwartet werden dürfe, läßt sich in einer wohl allseitig befriedigenden Weise schon durch ein einfaches Vorlegen der in Tabelle II. erwähnten Schrift des Referenten niedergelegten Rechnungsresultate begegnen, wornach die vom Einflusse der atmosphärischen Luft herrührenden Verminderungen des der Erdrotation zuzuschreibenden Geschoßabweichungsbetrages z. B. bei sechspfündigen Vollkugeln für Schußweiten von 400 Ruthen = 2000 Schritt preußisch nur 0,0015284 Zoll, und bei dreipfündigen Vollkugeln auf 200 Ruthen = 1000 Schritt Zielentfernung sogar nur 0,00008286 Zoll rheinländisch betragen, welche Werthe gegen die durch Erdrotation hervorgebracht werdenden Geschoßabweichungsbeträge selbst als verschwindend zu betrachten sind; denn hierbei handelt es sich nach Seite 123 der mehrerwähnten Schrift des Referenten bei den mit Feldladung abgeschossenen Bleimantelgranaten des gezogenen preußischen Sechspfünders mit 2000 Schritt Zielentfernung schon z. B. um den Abweichungsbetrag von 2,3 Fuß rheinländisch, d. h. um etwa ein Viertheil von dessen ganzem Derivationsbetrage, wie er sich hier beim Schießen nach circa West-Nordwest durch Messung ergibt, und weiter läßt auch Tabelle III. derselben Schrift, bei Vergleichung der nach obiger Formel berechneten Geschoßabweichungsbeträge mit den von Hrn. Paul de Saint Robert in seiner 1858 zu Turin erschienenen Broschüre: „Des effets de la rotation de terre sur les mouvements des projectiles“ veröffentlichten Berechnungsresultaten sofort erkennen, daß bei größeren Schießweiten von ca. 5000 Meter dem Erdrotationseinflusse sogar Geschoßabweichungsbeträge von 12 bis 18 Meter zugeschrieben werden müssen.

Zum Schlusse dürfte über dieses Thema also lediglich wieder etwa dasselbe hinzuzufügen seyn, was Seite 123 der citirten Schrift des Referenten bereits im J. 1865 ausgesprochen wurde, daß es nämlich jetzt, wo der Artillerie die Präcisionswaffe des gezogenen Geschützes zu Gebote steht, für dieselbe nicht mehr als von einem nur rein theoretischen, oder wohl gar nur transcendental-speculativen Interesse bezeichnet werden kann, sich mit den nach Obigem doch offenbar recht palpablen Wirkungsgrößen des Erdrotations-Einflusses auf ihre Schießresultate zu beschäftigen, daß es vielmehr eine ernste Aufgabe der Gegenwart für sie geworden ist, die für das jedesmalige Schußlinien-Azimuth dem Einflusse

Digitized by Google

der Erdrotation zukommenden Geschoßderivations-Antheile auch durch Versuche mit vollkommener Sicherheit festzustellen, was dem denkenden ausübenden Artilleristen bei dem entsprechenden Gebrauche identischer gezogener Geschütze, auch unter verschiedenen Azimuthen gegen den Meridian des Geschützaufstellungsortes gerichteter Schießbahnen, oder auch von schraubenrechts und schraubenlinks gezogener Geschütze derselben Art auf einer und derselben Schießbahn nicht schwer fallen kann, wenn zu diesem Zwecke Geschütze zur Verwendung stehen, deren constante Treffehler auch selbst bei ca. 6000 Schritt Zielentfernung noch nicht von ihren zufälligen Schießfehlern überragt werden, welche letztere bei Geschützen älterer Art eine so bedeutende Rolle spielen.

Als erfreuliches Resultat derartiger Bemühungen dürfte sich eine vollständig befriedigende Lösung der Differenzen ergeben, welche ohne Berücksichtigung des Erdrotations-Einflusses auf das Schießen natürlich immer, und nur anscheinend unerklärlich, besonders dann recht merkbar zwischen den Geschoßderivationsbeträgen auftreten, wenn unter sonst gleichen Schießverhältnissen bei großer Zielentfernung die Schußebenen verschiedene Azimuthe gegen die Meridiane ihrer Geschützaufstellungsorte haben.

Darapsky,
Major im Generalstabe zu Berlin.

XXII.

Die Profil- oder Façon-Eisen-Ausstellung im Pariser Industrie-Palast.

Aus dem Berggeist, 1867, Nr. 76.

Der Verbrauch des Profil- oder Façon-Eisens hat in den letzten 20 Jahren so außerordentlich zugenommen, daß derselbe augenblicklich fast ebenso bedeutend ist, als der des gewöhnlichen Stabeisens. Sicherlich wird die Zeit nicht mehr fern seyn, in der die Production dieses Artikels eine ähnliche Ausdehnung gewinnen wird, wie seit mehreren Jahren die Fabrication der Eisenbahnschienen. Es ist hierauf um so mehr zu rechnen, als nicht allein der Schiffs- und Brückenbau, sowie die Constructionen für Eisenbahnen eine außergewöhnliche Quantität von Façoneisen erfordern, sondern dasselbe sogar heut zu Tage seine Anwendung bei der Herstellung gewöhnlicher Wohngebäude findet. Namentlich in Frankreich und Belgien wird das dazu erforderliche Balkeneisen (Doppel-T-Eisen in ungeheueren Quantitäten angefertigt. In Deutschland, wo

Digitized by Google

die Preise des Holzes noch so billig sind, daß sie der Concurrenz des Eisens die Spitze bieten können, findet diese Art der Anwendung seltener statt. Hier jedoch haben sich seit Jahren andere Quellen des Absatzes für Profileisen gebildet, die in Frankreich und Belgien sich erst in neuester Zeit Bahn brechen. Es ist dieß die Fabrication der eisernen Waggons und die Ersetzung der hölzernen Bahnschwellen durch eiserne Constructionen.

Sowie vor etwa 20 Jahren die Eisenbahnschienen-Fabrication eine vollständige Umwälzung in den Walzwerken hervorbrachte, so haben in der letzten Zeit die gesteigerten Anforderungen an die Façoneisen-Fabrication nicht allein erweiterte Anlagen geschaffen, sondern es sind sogar neue Etablissements entstanden, die sich fast ausschließlich mit der Fabrication dieses Artikels beschäftigen. Die Kraft der älteren Maschinen, sowie die Dimensionen der früheren Walzen reichen heute bei weitem nicht hin, die colossalen Profile und außergewöhnlichen Längen des Doppel-T-Eisens 2c. herzustellen. Es sind zu diesem Zwecke Walzwerke mit außergewöhnlichen Dimensionen gebaut worden, die entweder vermittelst drei übereinander liegender Walzen oder vermittelst einer Einrichtung, die das Vor- und Rückwärtslaufen zweier Walzen gestattet, arbeiten. Diese Vorrichtung vermeidet alle Zeitverluste und Schwierigkeiten, die durch das Ueberheben der Stäbe, besonders wenn dieselben von großer Länge sind, verursacht werden.

Das größte auf diese Weise in Kaliberwalzen hergestellte Doppel-T-Eisen hat eine Höhe von ca. 500 Millimeter oder ungefähr 19—20 Zoll rheinisch. Alle übrigen Producte dieses Balkeneisens, welche das angegebene Maaß bedeutend überschreiten, können nur als Versuche angesehen werden, von denen wohl kaum einige Stäbe in den Handel gekommen sind. Einer vortheilhaften Fabrication größerer Dimensionen in Kaliberwalzen stellen sich schon bedeutende Schwierigkeiten entgegen durch die großen Kosten für die Herstellung einer Menge Walzen für ein einziges Profil, selbst wenn auch die Stäbe zweimal und mehr unter verschiedenem Druck in jedem Kaliber passiren. Es haben deßhalb die Herren Petin, Gaudet und Comp. in Rive-de-Gier das von dem hervorragenden Techniker Herrn R. Daelen, Ober-Ingenieur in Hörde, ursprünglich erfundene Universalwalzwerk [12] auch für diesen Zweig der Fabrication in Anwendung gebracht, nachdem dasselbe jenen Herren bereits seit Jahren auf das Vortheilhafteste zur Herstellung von Panzerblechen dient.

Ohne hier auf die Vortheile und auf die Mängel dieser neuen Me-

[12] Polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 01.

Digitized by Google

thode einzugehen, soll lediglich auf die Erzeugnisse des erwähnten Walzwerkes, welche sich auf der Pariser Industrie-Ausstellung befinden, hingewiesen werden. Vor Allem erregt die Aufmerksamkeit jedes Fachmannes ein Stab Doppel-T-Eisen von 1 Meter Höhe, ca. 10 Meter Länge im Gewichte von 2500 Kilogrammen. Zur Seite dieses Prachtexemplares befinden sich noch:

Doppel-T-Eisen							im Gewichte von	
1 Stab	800	Mill.	hoch,	circa	13	Met. lang	2300	Kilogr.
1 „	600	„	„	„	16	„ „	2300	„
1 „	500	„	„	„	19	„ „	2250	„
1 „	400	„	„	„	21½	„ „	2270	„
1 „	350	„	„	„	26½	„ „	2300	„
1 „	280	„	„	„	32	„ „	1350	„

die ebenfalls auf dem Universalwalzwerk hergestellt sind und durch ihre außergewöhnlichen Längen und Gewichte nicht minder auffallen, als der erstgenannte 1 Meter hohe Stab. Jedenfalls wird die Eisenindustrie noch lange zu kämpfen haben, bevor diese Producte durch größere Dimensionen in den Schatten gestellt werden. Von den Fabricaten der Walzwerke der Herren Petin, Gaudet und Comp. verdient außerdem noch erwähnt zu werden:

1 Blech, 1 Meter 570 Millimeter breit, 19 Meter 200 Millimeter lang, 2860 Kilogramme schwer und ein Panzerblech von 9600 Kilogr. Gewicht.

Gleichfalls in einem besonderen Raum wie die Producte des vorgenannten Hauses befindet sich diesem gegenüber im Parke des Pariser Industrie-Palastes gleich am Eingangsthore die Ausstellung der Gesellschaft von Chatillon, Commentry und Montluçon. Dieselbe hat das Verdienst, zuerst in Frankreich ein schweres Walzwerk geschaffen zu haben, vermittelst dessen bedeutende Quantitäten von Doppel-T-Eisen von 500 Millimetern Höhe in Kaliberwalzen fabricirt worden sind. In der besagten Ausstellung befindet sich ein Stab dieses abgesehen von der Höhe leicht herzustellenden Profils in einer Länge von ca. 8 Metern, welches Maaß bis jetzt noch niemals überschritten worden ist. Das erwähnte schwere Walzwerk in Montluçon ist seiner sinnreichen Vorrichtung wegen zum Ueberheben und Umwenden dieser großen Stäbe bemerkenswerth. Die ferner noch ausgestellten beiden Stäbe Doppel-T-Eisen von 1 Meter 100 Millimeter Höhe und 3—4 Meter Länge, welche ebenfalls in Kaliberwalzen hergestellt sind, können nur als Versuche angesehen werden, weil die unbedeutende Länge mit der außergewöhnlichen Höhe nicht correspondirt. Dagegen müssen Stäbe Doppel-

Digitized by Google

T-Eisen von 220 Millimeter Höhe und 33½ Meter Länge lobend erwähnt werden, wenn auch das Profil nicht eben schwierig genannt werden kann. Eine große Menge Abschnitte gut gewalzter Façoneisen der verschiedensten Gattungen zeugen von einer reichen Auswahl dieses Artikels.

Soferu es sich um die Fabrication von außergewöhnlich großem Façoneisen handelt, sind die vorgenannten beiden Hüttenwerke jedenfalls die hervorragendsten in Frankreich; doch ist in diesem Augenblick das letztere durch das erstgenannte bedeutend überflügelt worden. Freilich wird erst die Zukunft und die Praxis darüber entscheiden, ob diese colossalen Dimensionen von wirklich so großem Werthe für Bauten sind, als sie auf den ersten Augenblick glauben lassen. Die Herstellungskosten spielen dabei eine große Rolle und wird es sich fragen, ob solch' große Langträger, aus Blech und Winkeleisen zusammengesetzt, nicht von besserer Qualität und billiger zu fabriciren sind.

So wie die Herren Petin, Gaudet und Comp. und die Gesellschaft zu Châtillon und Commentry durch die Erzeugung von colossalem Façoneisen hervorragen, ebenso zeichnet sich das Etablissement der Herren Dupont und Dreyfus in Ars-sur-Moselle bei Metz durch die Herstellung einer außergewöhnlichen Anzahl der verschiedensten Profile aus, die, was besonders hervorzuheben ist, lediglich durch die Praxis geschaffen worden sind, während die Producte des erstgenannten Walzwerkes den Bedarf vielleicht schon überflügelt haben.

Das elegant ausgeführte Album oder Musterbuch der Herren Dupont und Dreyfus in Ars-sur-Moselle enthält, abgesehen von einer Menge eigenthümlicher und häufig schwierig zu walzender Formen, eine reichhaltige und mannichfaltige Sammlung von Winkeleisen, Einfach-T-Eisen und besonders Doppel-T-Eisen — zusammen 550 verschiedene Profile — die wohl bis heute von keinem zweiten Hüttenwerke erreicht worden ist. Eine große Anzahl ausgestellter Stäbe und Abschnitte von Façoneisen bezeugen, wie genau und elegant die Profile ausgeführt werden. Außer einer namhaften Production von Stabeisen und breitem Flacheisen, welch' letzteres vermittelst Universalwalzwerke hergestellt wird, fabricirt das genannte Walzwerk ca. 20 Millionen Kilogr. Façoneisen. Es kann diese Zahl als Anhalt dienen, wie bedeutend die Quantitäten dieses Artikels sind, welche von einzelnen Etablissements angefertigt werden.

Das größte französische Hüttenwerk, Schneider und Comp. auf Creusot, hat es ebenfalls vorgezogen, seine Erzeugnisse in einem besonderen Raume des Parkes aufzustellen. Dieses Etablissement, welches keine sehr große Auswahl von profilirtem Eisen besitzt, hat nur wenig gut ausgewalzte Stäbe ausgestellt. Dagegen scheint mehr Werth auf die übrigen

Digitized by Google

Producte gelegt worden zu sein, von denen unter anderen Stabeisen- und Blechproben in großartiger Weise vorhanden sind.

Die Ausführung der Profile des in der Façoneisen-Fabrication ziemlich bedeutenden Hüttenwerkes, La Providence française, in Hammont ist minder genau, als die der aufgezählten Walzwerke. Selbst die kleinen Profilabschnitte lassen manches zu wünschen übrig.

Bemerkenswerth ist die Ausstellung der Herren S. Menans und Comp. in Fraisans durch die Fabrication der sogenannten Zorès-Eisen, die als Träger seiner Zeit dem Doppel-T-Eisen Concurrenz machen sollten. Da jedoch letzteres bei gleichem Gewichte dem ersteren an Tragfähigkeit bei weitem überlegen ist, so findet das Zorès-Eisen nur ausnahmsweise, durch locale Verhältnisse bedingt, seine Anwendung. Dagegen dienen manche dieser Profile als Eisenbahn-Lang- und Querschwellen, wenngleich diese Verwendung auch vor der Hand nur als Versuche angesehen werden dürfen. Außer diesem Muster besitzt das genannte Haus noch eine ziemliche Anzahl anderer Façoneisen.

Soweit die Pariser Industrie-Ausstellung ein Urtheil gestattet, sind die vorgenannten Hüttenwerke, was Reichhaltigkeit und Mannichfaltigkeit der Profile anbelangt, die bedeutendsten der Façoneisen-Fabrication Frankreichs. Dagegen producirt die Gesellschaft der Werke zu Anzin und Denain bei Valenciennes zwar große Quantitäten von gut gewalztem Profileisen, namentlich Balkeneisen, welches vermittelst drei übereinander liegender Walzen — „Trio" — hergestellt wird, hat aber nicht eine so zahlreiche Auswahl der Muster. Dasselbe gilt von der Société des hauts-fourneaux du nord bei Maubeuge, deren ausgestelltes Façoneisen, was Genauigkeit der Ausführung betrifft, wohl nicht ganz tadelfrei ist. Statt dessen sind die Profile der Compagnie des fonderies et forges zu Terre noire bei weitem besser ausgewalzt. Ferner sind noch die Producte der Herren Harel und Comp. zu Vienne (Isère), der Hütte zu Abainville (Haute-Marne), des Walzwerkes zu Montataire und des Etablissements der Herren Karcher und Westermann in Ars-sur-Moselle bemerkenswerth. Das Musterbuch der letztgenannten Herren bietet namentlich in kleinerem Façoneisen eine recht hübsche Auswahl.

Eine bedeutende Lücke im Pariser Industrie-Palaste ist, daß die englischen Hütten so wenig Bemerkenswerthes ausgestellt haben. Die gesandten Proben sind so spärlich und bestehen nur aus Abschnitten von Façoneisen, von denen der größte Theil noch dazu von Unterhändlern ausgestellt ist, daß man sich fast unmöglich ein Bild von der umfangreichen Profileisen-Fabrication Englands machen kann. Sofern aber die

Digitized by Google

vorhandenen Muster ein Urtheil gestatten, findet man, daß dieselben bei weitem schwerfälliger und also im Allgemeinen leichter herzustellen sind, als die französischen, deutschen und belgischen Profile. In letzteren drei Ländern legt man nicht allein größeren Werth auf Zweckmäßigkeit, sondern auch auf Eleganz der Formen, während man in England bei gleicher Tragfähigkeit der Profile nicht auf Gewichtsersparniß zu halten scheint. Außer einigen eigenthümlichen Formen, die wohl nur in England verwendet werden, findet sich nichts besonders Nennenswerthes in der englischen Profileisen-Ausstellung vor.

Vor etwa 30—35 Jahren begann die Eisen-Industrie nach englischen Einrichtungen und Methoden in Belgien zu blühen, doch machten Frankreich und Deutschland bald so scharfe Anstrengungen, daß Belgien, begünstigt wie England durch seine localen Verhältnisse, augenblicklich wohl in der Façoneisen-Fabrication als überholt angesehen werden kann. Im Allgemeinen nehmen die belgischen Hüttenwerke freilich nicht jene hervorragende Stellung im Ausstellungsgebäude ein, die das billige Rohmaterial in jenem Lande und das Alter der dortigen Industrie voraussetzen ließe.

Die bedeutendsten belgischen Hüttenwerke, welche sich mit der Production dieses Artikels befassen, sind die Société anonyme de la Providence in Marchiennes und die Herren Gebrüder Bonehill ebendaselbst. Beide Walzwerke sind für größere Dimensionen gut eingerichtet und zeichnet sich besonders das Fabricat der letztgenannten Herren durch schöne und genaue Ausführung der Profile aus. Dasselbe kann wohl nicht in demselben Maaße von der Hütte zu Couillet gesagt werden, deren Ausstellung nichts Bemerkenswerthes bietet. Außer einer reichhaltigen Auswahl von Winkeleisen hat auch die alte und renommirte Gesellschaft: Société de John Cockerill in Seraing nichts Hervorragendes an Façoneisen ausgestellt. Die Werke von Gebrüder Dorlodot in Acoz und von Constant Bonehill in Monceau verdienen noch Erwähnung.

Die Aufstellung und Anordnung der deutschen Fabricate läßt leider Manches zu wünschen übrig. Vielleicht ist es dem Mangel an Raum zuzuschreiben, daß die Producte der verschiedenen Walzwerke untereinander gestellt sind. Jedenfalls wird es dem Fremden, der nicht durchaus mit den Verhältnissen und den Namen der verschiedenen Etablissements Deutschlands im Voraus bekannt ist, unmöglich sich in jenen Ausstellungen zu orientiren und die Erzeugnisse der einzelnen Hütten mit Sicherheit zu unterscheiden. Die genaue und elegante Ausführung der Profile des Façoneisens verdient deßhalb besonders hervorgehoben zu werden, weil sich dadurch die deutschen Walzwerke fast ohne Ausnahme auszeichnen. In den letzten Jahren haben die größeren Walzwerke entschiedene Anstrengungen

Digitized by Google

gemacht, um sich mit Einrichtungen zu versehen, die es möglich machen, sehr großes Façoneisen in bedeutender Länge herzustellen. Es bedarf daher wohl nur der betreffenden Aufträge, um ebenfalls jene außergewöhnlichen Dimensionen in Deutschland zu fabriciren, die in der französischen Ausstellung so sehr in die Augen fallen.

Die vom Saarbrücker Eisenwerk zu Burbach ausgestellte reichhaltige Sammlung schön gewalzter Profileisen erregt allgemeine Aufmerksamkeit. Die größeren Dimensionen, bestehend in Doppel-T-Eisen und U-Eisen von 300 und 400 Millimeter Höhe, sind vermittelst eines Walzwerks hergestellt, welches das Vor- und Rückwärtslaufen der Walzen gestattet. Es ist dieß wohl die erste Hütte Deutschlands, die sich mit einer solchen Vorrichtung versehen und damit seit Jahren die besten Resultate erzielt hat.

Das vom Hörder Bergwerks- und Hüttenverein in Hörde neuerdings gebaute große Walzwerk, verbunden mit einem colossalen Universalwalzwerk, arbeitet vermittelst drei übereinander liegender Walzen und vermeidet auf diese Weise die durch die Veränderung der Vor- und Rückwärtsbewegung zweier Walzen hervorgebrachten Stöße auf die bei einer solchen Einrichtung nöthigen complicirten Kammräder. Die ausgestellten langen Stäbe, welche auf besagtem Walzwerk hergestellt sind, zeugen von einer vortrefflichen Ausführung großer Façoneisen. Ebenso verdienen die genau ausgewalzten Profilabschnitte ganz besonders hervorgehoben zu werden.

Die Gesellschaft Phönix in Eschweiler und Ruhrort reiht sich den genannten beiden hervorragenden Hüttenwerken Deutschlands unmittelbar durch eine große Anzahl Profilabschnitte an. Ebenso verdienen die gut ausgeführten Façoneisen der Herren Gebrüder Stumm in Neunkirchen besonderer Erwähnung. Außerdem findet man noch im Industrie-Palast die Ausstellungen von Façoneisen der Königshütte in Schlesien, des Walzwerks zur rothen Erde bei Aachen, des Herrn A. Borsig in Berlin und des Herrn Franz Mayer in Leoben (Steiermark). Leider ist eine große Anzahl deutscher Walzwerke gar nicht vertreten, was um so mehr bedauert werden muß, als die deutsche Eisen-Industrie, nach der dießjährigen Pariser Ausstellung beurtheilt, von nicht sehr ausgedehnter Bedeutung erscheint.

Die übrigen europäischen Länder, sowie auch Amerika bieten so wenig Producte der Façoneisen-Fabrication, daß es unmöglich ist, auch nur einen Anhalt über diesen Zweig der dortigen Industrie zu gewinnen.

Ars-sur-Moselle, 10. September.

Albert Wahlkampf.

Digitized by Google

XXIII.

Walzwerk von Petin, Gaudet und Comp.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Firma Petin, Gaudet und Comp., Inhaberin der großen (französischen) Eisenwerke zu Rive de Gier, hat sich neuerdings ein Walzwerk zum Walzen von T-, Doppel-T- und U-Eisen, sowie von rechteckigen Stäben in verschiedenen Staaten patentiren lassen, dessen Eigenthümlichkeit darin besteht, daß in Verbindung mit den gewöhnlichen horizontalen Walzen zwei zur Seite drehbare liegende Walzen angewendet werden, die sich lose um verticale Achsen drehen. Alle vier Walzen erhalten natürlich eine Form, entsprechend derjenigen, welche das zu bearbeitende Metall erhalten soll.

Fig. 6 zeigt dieses Walzwerk im verticalen Aufriß, zum Theil im Durchschnitt; Fig. 7 zeigt die Hälfte eines horizontalen Durchschnittes nach der Linie 1 — 2 der Fig. 6. In dem Gestelle C sind die beiden horizontalen Walzen A und A′ gelagert, deren obere durch die Schrauben B und B′ vertical verstellt werden kann. Die seitlichen Walzen G und G′ drehen sich lose um die verticalen Achsen g und g′, und können mittelst der Schrauben D und D′ den horizontalen Walzen mehr oder weniger nahe gestellt werden; die Schrauben können entweder zusammen oder einzeln verstellt werden. Die Platte E hinter den beiden Walzenpaaren dient dazu, die gewalzten Eisenstäbe ꝛc. bei ihrem Austritt aus dem Walzwerke gerade zu halten. Die Abbildungen zeigen das Walzwerk in seiner Anwendung auf das Walzen von Doppel-T-Eisen; es ist aber leicht ersichtlich, wie dasselbe durch Verstellen der Walzen zur Production verschiedener Formen geeignet gemacht werden kann. (Mechanics' Magazine, Juni 1867, S. 389; deutsche Industriezeitung Nr. 34.)

XXIV.

Furrell's Lochmaschine für Handgebrauch.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bei der Aufrichtung eiserner Dachconstructionen kommt es häufig vor, daß man nachträglich noch Löcher durch die verschiedenen Träger zu bohren oder zu stanzen hat, und wegen beschränkten Raumes oder

Digitized by Google

wegen der zufälligen Lage der zu durchlochenden Stücke die gewöhnlichen voluminösen Werkzeugmaschinen nicht anwenden kann. Für solche Zwecke und für solche Fälle, wo Löcher von etwa $^3/_{16}$ bis $^5/_{16}$ Zoll Weite durch nicht zu starkes Eisen hindurch zu stanzen sind, hat Furrell die in Fig. 3 und 4 skizzirte Maschine für den Handgebrauch construirt.

A ist ein im Querschnitt sichtbares Stück T-Eisen, dessen Mittelrippe durchlocht werden soll; F ist ein starker Bügel oder das Maschinengestell, welches einerseits den Unterstempel, andererseits die Mutter für die eine der beiden Differentialschrauben S, S' enthält, von denen die stärkere S mit einem Handgriff H zum Drehen ausgestattet ist, während die schwächere S' ihre Mutter in einer Längenbohrung der stärkeren Schraube S findet, und am unteren Ende den Lochstempel P trägt. Ein Ring K führt die schwächere Schraube und verhindert sie sich zu drehen. C ist ein schmiedeeiserner Bügel oder Zaum, den man um den Fuß des Gestelles F legt, und der mit einem entsprechenden an das Arbeitsstück sich anlehnenden Winkel versehen ist, damit die Maschine nicht von dem zu durchlochenden Balken abgleiten kann.

Durch Drehen der Schraube S wird der Lochstempel einfach durchgepreßt, und vermöge der Anordnung der Differentialschraube kann man einen ziemlich starken Druck ausüben, der bekanntlich im Verhältniß des von der Kraft am Umfang des Handgriffes durchlaufenen Weges zur Differenz der Ganghöhen beider Schrauben S und S' steht.

Die Dimensionen der kleinen Maschine sind für die äußere Schraube S: $1^3/_4$ Zoll Durchmesser, $^1/_6$ Zoll Ganghöhe; innere Schraube S': 1 Zoll Durchmesser, $^1/_8$ Zoll Ganghöhe; Umfang des von der Kraft am Handgriff durchlaufenen kreisförmigen Weges 100 Zoll; Gewicht der Maschine 20 Pfd.; Leistung per Stunde etwa 30 Löcher durch $^1/_4$ Zoll dickes Winkel- oder T-Eisen. (Engineer, Mai 1867, S. 468; polytechnisches Centralblatt, 1867 S. 886.)

XXV.

Hall und Gifford's Drahtzange.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Hall und Gifford in New-York ließen sich kürzlich die in Fig. 5 abgebildete Drahtkneipzange patentiren, als deren Hauptvortheil sie neben dem bedeutenden Kraftumsetzungsverhältnisse den hervorheben, daß die

Digitized by Google

Schneiden nicht mit voller Gewalt des angewendeten Druckes auf einander stoßen und dadurch rasch unbrauchbar werden können. Die Schneide des festen Backens ist im letzteren eingeschraubt und kann, wenn sie abgenutzt ist, leicht herausgenommen und neu geschärft werden. Der obere Backen ist nicht mit dem Handgriff aus dem Ganzen, sondern ist mit einem besonderen Handgriff verbunden, der seinen Drehpunkt ganz in der Nähe seines einen Endes hat; eine Feder unter dem beweglichen Backen hebt das Schneidenende desselben, sobald der Druck am Griff aufgehoben ist. Durch den festen Backen geht eine Stellschraube, die bis zur Innenseite des beweglichen Backens reicht, wenn die Zange geschlossen ist, und so verhindert, daß die Schneiden heftig gegen einander treffen. Die Schneiden sind aus bestem Gußstahl und so angelassen, daß sie Pianofortedraht schneiden, ohne einen Eindruck davon zu zeigen. Alle Theile werden genau nach einem Maaß gefertigt, so daß ein beschädigter Theil sofort ersetzt werden kann. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 36.)

XXVI.

Marlette's Vorhängschloß.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Das Vorhängschloß von Marlette in Paris, welches in Frankreich bereits vielfach Verwendung findet, zeichnet sich durch die große Sicherheit aus, die es bei ziemlich einfacher Construction gegen unbefugtes Oeffnen bietet; der Schlüssel muß genau den betreffenden Oeffnungen in einer Platte im Schloß entsprechen, von denen kein Abdruck genommen werden kann. Für jedes der von Marlette gelieferten Schlösser ist der Schlüssel ein wenig anders geformt, so daß er immer nur für das eine bestimmte Schloß dienen kann. Fig. 9 zeigt das Schloß im verticalen, Fig. 10 im horizontalen Durchschnitt und Fig. 11 zeigt den Schlüssel. Die Anzahl der Bestandtheile des Schlosses ist sehr gering; das äußere Gehäuse, das aus Messing oder Gußeisen besteht, ist aus zwei Theilen A und A′ zusammengesetzt, die durch vier Niete a, den einzigen im ganzen Schloß, verbunden sind. In der einen Hälfte dieses Gehäuses liegt eine starke Feder r, eine gebogene Stahlplatte; diese ist mit drei Zähnen versehen, welche in drei Einschnitte des Schenkels b des Bügels B eingreifen, wenn dieser geschlossen gehalten werden soll;

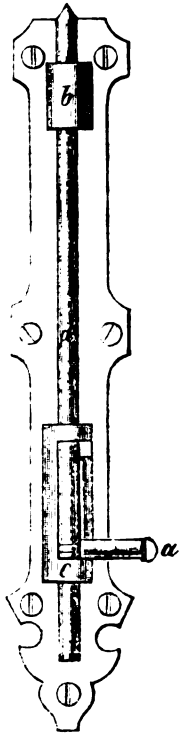
Digitized by Google

soll dieser dagegen geöffnet werden, so müssen die drei Ansätze c^1, c^2 und c^3 des Schlüsselbartes gleichzeitig auf die drei Zähne der Stahlplatte wirken; dann treibt der Kolben p, auf den die Spiralfeder p′ wirkt, den Schenkel b′ des Bügels B aus dem Gehäuse heraus. Die eiserne Platte E, die in der Verbindungsstelle der beiden Gehäusehälften eingeklemmt ist, dient der Feder p′ als Widerhalt und bietet dem Schlüssel in der Dille e eine Führung; für den Durchgang des Schlüsselbartes sind in ihr drei Ausschnitte e^1, e^2 und e^3 angebracht. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 37.)

XXVII.

Cylinder-Riegel für Thüren und Läden.

Mit einer Abbildung.



Unter den zahlreichen Schlosserarbeiten der Pariser Ausstellung befindet sich in der französischen Abtheilung ein Schubriegel, welcher wegen seiner Einfachheit und seines sicheren Schlusses für unsere Bauten ꝛc. geeignet erscheint und beachtet zu werden verdient. Der Riegel ist einfach ein Stück Rundeisen auf ein Blech gesetzt mit zwei Ueberkloben. Ein in das Stück Rundeisen von einem Ende auf $1\frac{1}{2}$″ Schlußlänge eingenieteter façonirter Zapfen a bildet den Handgriff. Der vordere Ueberkloben b ist ein gewöhnlicher; der hintere Ueberkloben c aber ist auf die Schlußlänge mit einem Schlitze versehen, indem der Riegel d mit dem Zapfen (Handgriff) auf- und abgeht. An den beiden Enden des Schlitzes sind Rasten eingefeilt, die dazu dienen, den Riegel mit seinem Handgriff durch die Drehung aufnehmen zu können.

Das Eindrehen des Handgriffes in die Rasten verhindert jedes selbstständige Vorgehen des Schubriegels sowohl im geschlossenen als offenen Zustande.

Durch diese Vorrichtung ist gegenüber der bei uns bis daher angebrachten Schleppfeder zur Haltung des Riegels viel mehr Sicherheit erzielt.

Digitized by Google

Mehr noch als bei Thüren bietet der Riegel Vortheile bei Läden, welche an schmalen Pfeilern angebracht und im offenen Zustande aufeinanderliegend sind. In letzterem Falle nimmt der Riegel, wenn derselbe gedreht ist, wenig Raum ein und könnte an manchen Orten den Kantenriegel, der theilweise oft durch das Einlassen eine Schwächung des Rahmholzes herbeiführt, ersetzen.

Der Riegel im Allgemeinen ist gefällig und mit wenig Kostenaufwand auszuführen, zumal gar kein Feuer zur Fabrication nöthig ist. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 38.)

XXVIII.

Selbstthätige Vorrichtung zur Verhütung des Luftzuges bei Zimmerthüren, von Jaccoux in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 277.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Es wurden schon vielfach Apparate vorgeschlagen, welche den lästigen Luftzug beseitigen sollten, der entsteht, wenn sich in Folge einer Senkung des Fußbodens oder anderer Ursachen, zwischen der Thürschwelle und der Thür eine Ritze bildet. Alle diese Apparate waren jedoch mehr oder weniger mangelhaft und meistens unschön.

Der zu dem gleichen Zwecke von Jaccoux construirte Apparat, welcher sich auf der Pariser Industrie-Ausstellung befindet, besteht in einer beweglichen Thür-Verkleidung, welche sich von selbst ohne Reibung und Lärm hebt, wenn die Thür geöffnet und sich wieder gegen den Fußboden drückt, wenn die Thür geschlossen wird. Fig. 12 zeigt diesen Apparat in der Ansicht, Fig. 13 im Grundriß und Fig. 14 einen Seitenschnitt desselben.

Durch zwei an dem unteren Ende der Thür P befestigte Oehren b und b' ist eine biegsame metallene Stange a gesteckt, deren eines gegen das Thürschloß gekehrtes Ende ein Gewinde trägt, mit welchem die Stange in das mit einem ähnlichen Gewinde versehene Oehr b' eingeschraubt ist, während das andere gegen die Angeln der Thür gerichtete Ende der Stange ganz glatt ist, und sich in dem Oehr b frei bewegen kann.

Wenn nun die Stange so lang ist, daß sie sich mit ihrem aus dem Oehr b hervorragenden Ende beim Schließen der Thür gegen eine an

Digitized by Google

dem Thürfutter befestigte Platte p anstemmen und dadurch krümmen muß, so wird sich ihre Mitte durch diese Krümmung senken und das mit ihr durch die Schraube f in Verbindung stehende Thürgesimse A mit sich herunternehmen und (wie aus Fig. 12 und 14 ersichtlich) gegen den Fußboden andrücken.

Die Stange wirkt somit wie eine Feder, welche sich biegt und durch ihre eigene Elasticität sofort zurückschnellt, wenn der Druck auf ihr an der Platte P anliegendes Ende aufhört.

An der, gegen die Thür anliegenden Seite des beweglichen Gesimses A sind, um die Abnutzung zu verringern, eiserne Platten e angeschraubt. Ferner ist noch, um die Höhe des Simses und dessen richtige Stellung gegen den Fußboden reguliren zu können, in der Mitte desselben die schon erwähnte Stellschraube f mit demselben und der Stange a verbunden.

XXIX.

Construction eines Zimmerofens, welcher die von außen in sich aufgenommene frische Luft nach dem Erwärmen in das Zimmer ausströmen läßt; von W. Sobolstschikow, Architekt in St. Petersburg.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Die Stubenöfen, welche bei uns, in Rußland, überall in Gebrauch sind, nennen wir „holländische." Der Unterschied zwischen diesen und den Oefen, die ich in Deutschland zu sehen Gelegenheit hatte, besteht nur darin, daß die unserigen massiver sind. Alle Theile unserer Oefen werden dicker gebaut, so daß sie bei starker Heizung lange warm bleiben und der Stubenluft Wärme mittheilen können. Gegen die Kälte können also unsere holländischen Oefen für eine gute Vorrichtung gelten, aber der menschliche Organismus verlangt zu seinem Wohlbefinden nicht bloß Wärme, sondern auch reine Luft. Die gewöhnlichen Oefen haben nun zwar die Eigenschaft, die im Zimmer befindliche Luft zu erwärmen, sind jedoch nicht geeignet sie zu erneuern, wenigstens nicht beständig, da sie ohne Rücksicht auf Ventilation construirt sind.

Abgesehen hiervon erfüllen unsere holländischen Oefen auch ihren nächsten und einfachen Zweck nicht vollkommen, nämlich die durch Verbrennung des Feuerungsmaterials entwickelte Wärme in ihre Masse auf-

Digitized by Google

zunehmen, zu bewahren und nach und nach im Zimmer zu verbreiten. Man kann nicht sagen, daß der holländische Ofen soviel Wärme mittheilt als er empfängt. Im Winter, wenn man ihn täglich heizt, vertheilt sich nur die Wärme aus seinen äußeren Flächen, während die inneren nach Verlauf von 24 Stunden, wo man wieder heizen muß, noch einen sehr beträchtlichen Wärmegrad bewahren. Letztere Wärmemenge kann durch die dicken Schichten der Ziegel und Kacheln nicht bis zur Zimmerluft durchdringen und diese kühlt sich ab, weil die äußeren Flächen des Ofens erkalten, obgleich in den inneren Theilen noch sehr viel Wärme enthalten ist.

Nachdem ich die beiden wesentlichen Mängel der gebräuchlichen Stubenöfen erkannt hatte, nämlich 1) schwache und nicht anhaltende Ventilation, und 2) Unfähigkeit, die innere Wärme vollständig abzugeben, bemühte ich mich diese Uebelstände zu beseitigen, indem ich mir folgende Aufgaben stellte:

1) die Verbrennungsproducte einen möglichst langen Weg im Ofen zurücklegen zu lassen, und zwar nicht in schneller Strömung, sondern hinreichend langsam, daß sie auf ihrem Wege den mit ihnen in Berührung kommenden Oberflächen möglichst viel Wärme mittheilen;

2) dem Ofen zur Vertheilung der Wärme viel Oberfläche zu geben;

3) sämmtliche Theile des Ofens weder in solcher Dicke anzulegen, daß sie unnützer Weise Wärme im Inneren zurückbehalten, noch auch so dünn, daß sie sich schnell abkühlen;

4) zu bewerkstelligen, daß ein Zimmer bei hermetisch verschlossenen Fenstern mit frischer und dabei erwärmter Luft versorgt werde, nicht nur so lange das Feuer im Ofen brennt, sondern so lange dieser überhaupt warm bleibt.

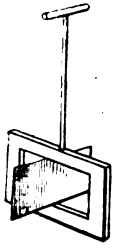
Bei der Construction meiner Probe-Oefen wollte ich jede Anwendung von Metallen in den zum Erwärmen der Luft bestimmten Theilen vermeiden, weil die Metalle, als gute Wärmeleiter, sich schnell abkühlen; ich ließ daher meine Oefen aus Ziegeln und Lehm bauen, und zwar ohne Anwendung der Kacheln, weil ich mich überzeugt hatte, daß diese eine zu dicke Schicht bilden und dem Ausströmen der Wärme hinderlich sind.

Die Eigenthümlichkeit des in Fig. 16 — 18 dargestellten Ofens meiner Construction besteht hauptsächlich darin, daß er frische Luft von außen in sich aufnimmt, sie in seinem Inneren erwärmt und dann in das Zimmer ausströmen läßt. Die Ziegel erwärmen sich nicht leicht und kühlen sich nicht schnell ab, daher ein solcher Ofen, einmal geheizt, das Zimmer länger als 24 Stunden warm hält. Dabei wird weniger Heiz-

Digitized by Google

material erfordert, als der holländische Ofen verlangt, dessen Wände viel dicker und daher schwerer zu durchwärmen sind.

Der Canal, durch welchen die Luft von außen in den Ofen dringt, kann aus Holz gemacht und unter dem Fußboden angebracht werden, wobei nur darauf zu achten ist, daß die Röhre dem Fußboden nicht zu nahe liegt, um eine Abkühlung desselben an dieser Stelle zu vermeiden. Wenn der Ofen an eine äußere Mauer gesetzt wird, so hat die Anlegung der Luftröhre gar keine Schwierigkeiten. Nützlich ist es, an der Stelle wo dieser Canal in das Haus tritt, eine Vorrichtung folgender Art zu treffen: Man stellt in den Canal einen Rahmen mit drehbarer Klappe, wodurch der Zudrang der Luft nach Belieben ganz oder zum Theil gehemmt werden kann; die Achse der Drehklappe geht durch den Fußboden hinauf und der Handgriff derselben ist parallel mit der Klappe, so daß die Richtung der letzteren dadurch angezeigt wird. Es versteht sich von selbst, daß die Luft welche man auf diese Weise in die Wohnung leitet, nicht von einem Orte herkommen darf, wo sie verdorben ist oder irgend welche Gerüche mit sich führt.



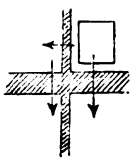
In Fig. 18 der beigegebenen Zeichnung sieht man 10 Durchschnitts-Plane des Ofens, von denen die mit geraden Zahlen bezeichneten die Feuerstelle und die Canäle darstellen, durch welche die Verbrennungsproducte ihren Lauf nehmen; auf den mit ungeraden Ziffern bezeichneten Planen sieht man die Canäle, durch welche die frische Luft zieht. Die Luft tritt zuerst in den Plan 1 und steigt von da durch die drei Canäle (Plan 2) nach dem Plan 3, durch die Canäle in 4 nach 5, durch die zwei Canäle in 6 nach 7 und durch die drei Canäle in 8 nach 9, in welchem letzteren sich ein in das Zimmer mündendes Luftloch befindet. Schon beim Eintritt in den ersten Plan kommt die Luft mit bereits erwärmten Flächen in Berührung und wird dadurch verdünnt, steigt dann in die oberen Plane hinauf, wo sie immer stärker erhitzte Flächen antrifft, also immer mehr verdünnt und folglich auch in zunehmend schnellere Strömung versetzt wird.

Die angestellten Proben haben ergeben, daß 15 bis 17 preuß. Pfund trockenen Birkenholzes, in einem solchen Luftzug-Ofen verbrannt, bei einer Temperatur von — 10° Reaumur hinreichen, um stündlich mehr als 1800 Kubikfuß reine Luft von + 20° bis + 30° R. durch die Mündung der Röhre in das Zimmer ausströmen zu lassen.

Wenn das zu heizende Zimmer keinen passenden Platz für den Ofen hat, kann man ihn in einem Nebenzimmer aufführen und die Luftzug-Röhre durch die Wand leiten. Unter Umständen, z. B. in einer Wohnung

Digitized by Google

wo sich zwei Mauern kreuzen und also vier Zimmer abtheilen, kann jedes dieser Zimmer aus demselben Ofen mit Wärme versorgt werden, wenn man diesem seine Stelle in einem der Winkel am Durchschnittspunkte anweist und vier Mündungen anbringt.



Von der Feuerstelle, Plan 2, steigen die Verbrennungsproducte auf geradem Wege hinauf in den Plan 10 und senken sich von da, durch die Pläne 8, 6 und 4 circulirend, zu dem Ausgang in den Schornstein hinab. Ist nämlich der Rauch in 10 angekommen, so circulirt er unter der Deckplatte, geht durch den Canal in 9 nach 8, circulirt da, gelangt durch den Canal in 7 nach 6, passirt den Canal in 5, circulirt abermals durch 4 und entweicht von hier aus in den Schornstein. Die Richtung des Weges der Verbrennungsproducte von oben nach unten hat den Zweck, die Strömung derselben zu verlangsamen, damit sie überall wo sie vorüberstreichen, die Flächen durchwärmen. — Die Scheidewand zwischen beiden Leitungen hat nur die Dicke eines Ziegels.

Sobald das Heizmaterial verbrannt ist, muß der Ofen geschlossen werden, damit die Wärme nicht durch den Schornstein entweicht, und zwar ist es nöthig, entweder die Oeffnung, welche den Ofen mit dem Schornstein verbindet, durch eine Klappe, oder den Raum, in welchen das Brennmaterial gelegt wird, durch ein Thürchen hermetisch zu verschließen. Ersteres dürfte vorzuziehen seyn, weil eine metallene Thür durch die Wirkung eines hohen Wärmegrades ihren hermetischen Schluß verliert und die Luft durchläßt, was den Ofen abkühlt. Der Schornstein kann nach Beendigung der Heizung als Ventilator dienen; dazu ist erforderlich, daß man in der Mauer von der Stelle an, wo der Rauch aus dem Ofen in die Mauer gelangt, einen Canal bis zum Boden des Zimmers anlegt. Nahe dem Fußboden bringt man eine Oeffnung an, welche mit einem Thürchen versehen ist und dieses muß man während der Heizung des Ofens schließen, nach Beendigung derselben aber öffnen. Durch diese Oeffnung entfernt sich natürlich eben soviel Luft aus dem Zimmer als durch die Ofenmündung (Plan 9) hereinkommt, wobei zu bemerken ist, daß die hinausströmende Luftmasse diejenige ist, welche die niedrigste Temperatur im Zimmer hat und daß zugleich alle Gase mit hinausziehen, welche sich vermöge ihrer Schwere zu Boden gesenkt haben.

Die Größenverhältnisse des Ofens hängen von der Größe der Ziegel ab, die zur Construction verwendet werden. In St. Petersburg haben die Ziegel 11 Zoll Länge, $5\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $2\frac{3}{4}$ Zoll Dicke. Plan 4, 6, 8, 9 und 10 bestehen aus drei Schichten Ziegeln, einer auf den anderen gelegt. Die erste Schicht bedeckt die ganze Construction des

Digitized by Google

zunächst unterhalb liegenden Planes; die zweite und dritte bilden die Höhe der Wände, welche als Rahmen der Canäle dienen. Die Scheidewand besteht aus Ziegeln, welche auf die Kante gelegt sind, was zwei Schichten flach liegender gleichkommt. In Plan 5 und 7 beträgt die Höhe des Rahmens nur eine Ziegelschicht. Die äußere Ofenmauer, welche aus den Rahmen sämmtlicher Pläne besteht, und ebenso den ganzen ersten Plan lasse ich aus gewöhnlichen Petersburger Ziegeln ausführen, zu der ganzen inneren Construction aber verwende ich feuerfeste englische Ziegel.

Soll der Ofen für Steinkohlenheizung dienen, so muß man in den Rahmen von Plan 4, 6, 8 und 10 viereckige Oeffnungen von ungefähr 5 Zoll im Quadrat lassen, um den Ruß herausfegen zu können, die Oeffnungen mit Thüren versehen, und, um den Durchgang für Rauch oder Luft unmöglich zu machen, in den Oeffnungen Spunde, aus Ziegelstein durch Lehm verbunden, anbringen.[13] Daß die Feuerstelle in einem Steinkohlen-Ofen etwas anders eingerichtet werden muß als für Holzverbrennung, kann ich als bekannt voraussetzen.

Ich bemerke noch besonders, daß man beim Setzen eines Ofens dieser Art *strenge* darauf zu sehen hat, daß die zur Verwendung kommenden Ziegel bei der Arbeit nicht bloß *angefeuchtet*, sondern vollständig mit Wasser *übergossen* werden. Der Ofensetzer muß zu diesem Behufe neben sich ein Wassergefäß stehen haben, groß genug, um mehrere Ziegel aufzunehmen, und jeder Ziegel muß einige Minuten darin liegen. Der Ofen wird nur dann recht fest werden und gehörig wirken, wenn der feuchte Lehm, welcher zur Verbindung der Ziegel dient, in sehr dünnen Schichten zwischen diesen liegt; und solche Schichten kann man zwischen Ziegeln, die nicht durchfeuchtet sind, unmöglich zu Wege bringen, denn der Ziegel als poröser Körper saugt schnell das Wasser aus dem feuchten Lehme ein und macht ihn augenblicklich aus einer weichen zu einer starren und bröckeligen Masse. Durch diesen Uebelstand wird der Lehm zwischen den Ziegeln dick und bekommt dann bei der Heizung Risse; Tausende solcher Risse aber bewirken, daß der Ofen seine Festigkeit verliert und nicht mehr im Stande ist die Wärme zu bewahren.

Ich habe Oefen sowohl nach dem in Fig. 18 eingeschriebenen Maaße gebaut, als auch in anderen Verhältnissen, größere und kleinere, wobei

---

[13] Für *Steinkohlenbrand* ist bei diesem Ofen jedenfalls ein vorzüglicher Schornstein erforderlich, und dann lassen sich doch die Verticalcanäle nicht reinigen. Beim Brennen von *Holz* wird bei starkem Zug eine Reinigung des Ofens unnöthig; in Rußland werden die Thonöfen nie ausgeputzt, sie putzen sich selbst. A. d. Red.

Digitized by Google

natürlich die Anordnung der Canäle und der Oeffnungen, welche die verschiedenen Pläne verbinden, modificirt werden mußte, aber das Grundprincip meiner Construction blieb dasselbe und die Resultate waren überraschend gute.

Dabei lehrte mich die Erfahrung, daß einen je höheren Grad die äußere Kälte erreichte, desto wirksamer der beschriebene Ofen sich zeigte; an minder kalten Tagen wurde die Luftbewegung im Ofen eine verhältnißmäßig weniger lebhafte.

XXX.

Ueber einen neuen Schwefelwasserstoffgas-Apparat; von B. W. Gibsone.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 240; Mai 1867.

Mit einer Abbildung auf Tab III.

Der im Nachfolgenden beschriebene Apparat dürfte für Laboratorien wegen seiner Einfachheit, Billigkeit und Zweckmäßigkeit zu empfehlen seyn.

Derselbe besteht der Hauptsache nach in der Verbindung eines Entwickelungsgefäßes mit einer Waschflasche durch einen Heber, dessen beide Schenkel bis zum Boden dieser beiden Gefäße reichen. Dieser Apparat nimmt keinen größeren Raum ein als die einfachste Vorrichtung dieser Art, während die Entwickelung des Gases nach Belieben unterbrochen oder regulirt werden kann, ohne daß etwas von demselben entweicht; die Anschaffungskosten desselben sind sehr gering. Mein Exemplar besteht aus zwei ziemlich gleich großen und gleich gestalteten Flaschen A und B (Figur 15) mit weiten Mündungen, deren Korkstopfen oder besser Kautschukkappen beide dreifach durchbohrt sind. A ist das Entwickelungsgefäß (in der Abbildung in Thätigkeit dargestellt), B die Waschflasche, welche zugleich, sobald der Apparat in Unthätigkeit versetzt wird, als Behälter für die Säure dient; F ist ein langer, bis zum Boden von A hinabreichender Röhrentrichter, durch den die Säure eingegossen wird und der zugleich als Sicherheitsventil wirkt; S, s sind die bis auf den Boden der beiden Flaschen hinuntergehenden, an ihren Mündungen etwas nach aufwärts gebogenen Schenkel des Hebers; c, d sind Kautschukverbindungen; G, g sind die beiden Schenkel des zur Leitung des in A entwickelten Gases nach B dienenden Rohres, deren ersterer unter dem Stopfen von A, deren zweiter auf dem Boden von B mündet; C Ableitungsrohr

Digitized by Google

für das Gas; H Unterlagen von Holz oder Stein, mittelst deren die Flaschen nach Bedürfniß hoch oder niedrig gestellt werden können.

Vor der Operation wird A zum vierten Theile mit zerbrochenem Glase gefüllt, darauf kommt Schwefeleisen in Stücken, so daß es die unteren Mündungen von F und S nicht verstopfen kann; dann wird durch F Säure in das Gefäß A eingegossen, bis dasselbe zu drei Vierteln voll ist; hernach füllt man den Heber dadurch, daß man die Kautschukverbindung d des anderen Rohres G, g zusammendrückt, worauf der Druck des sich entwickelnden Gases in der Flasche A die in derselben enthaltene Flüssigkeit durch c nach B hineinpreßt, bis die Mündungen von g und s in B abgesperrt sind und die Flüssigkeit in beiden Flaschen auf demselben Niveau — also in der Abbildung bei L und l — steht. Dann stellt man B auf die Unterlagen H und drückt die Kautschukverbindung bei d nicht mehr zusammen, so daß das Gas auf seinem normalen Wege aus A durch G, d, g in die Waschflasche B eintreten und durch das Rohr E weiter geleitet werden kann. Soll die Gasentwickelung unterbrochen werden, so wird B von dem Untersatze herabgenommen und A auf denselben gestellt, so daß der Inhalt der Flasche A durch den Heber in die Waschflasche B fließt. Verfährt man, um die Gasentwickelung von Neuem hervorzurufen, in umgekehrter Weise, so findet die entgegengesetzte Erscheinung statt.

Wie leicht einzusehen, läßt sich durch Abänderung der Höhe der Untersätze oder des Trägers der Gasstrom auf das Genaueste reguliren und die Säure erneuern, ohne die Flaschen öffnen zu müssen und ohne daß ein übler Geruch bemerkbar wird. Das Ableitungsrohr E muß, nachdem es aus der mit Schwefelwasserstoff zu sättigenden Flüssigkeit herausgenommen und gereinigt worden ist, beständig in eine mit starkem Aetzammoniak gefüllte Flasche eintauchen, welche Flüssigkeit jeden etwaigen Ueberschuß von nicht verbrauchtem Gase absorbirt, wodurch man gleichzeitig ein werthvolles Reagens als Nebenproduct erhält.

Sollte der Heber S, s in Folge einer Ansammlung von Gas in seiner Biegung seine Dienste versagen — was zuweilen eintreten kann, wenn eine von beiden Flaschen zu leer wird, oder wenn in dem Schenkel S Efflorescenz stattfindet — so läßt er sich sofort ganz leicht wieder füllen.

Selbstverständlich kann dieser Apparat auch für andere Gase benutzt werden, welche in Laboratorien häufiger zur Anwendung kommen und bei seinen geringen Herstellungskosten ist es zu empfehlen, für jedes dieser Gase ein besonderes Exemplar dieser Vorrichtung bereit zu haben.

Digitized by Google

XXXI.

Ueber die Wiedergewinnung des Manganoxyds (Manganſuperoxyds) aus den Rückſtänden der Chlorfabrication; von Walter Weldon.

Nach einem in der dießjährigen Verſammlung der British Association zu Dundee gehaltenen Vortrage aus dem Mechanics' Magazine, September 1867, S. 179.

Die ſämmtlichen bisher angewendeten Methoden zur Wiedergewinnung des Manganoxyds aus den von der Chlorfabrication herrührenden Rückſtänden werden auf dem trockenen Wege ausgeführt und erfordern, neben bedeutendem Zeitaufwande, nicht nur wenigſtens eine mehr oder weniger unangenehme und koſtſpielige Ofenoperation, ſondern machen auch mehrfach wiederholte Transporte aus einem Gefäße in das andere und von einer Localität in die andere nöthig, bei denen natürlich ſtets ein mehr oder weniger bedeutender Materialverluſt unvermeidlich iſt. Der im Nachſtehenden beſchriebene Proceß hingegen wird auf dem naſſen Wege ausgeführt und beanſprucht, ſelbſt wenn die Fabrication im großartigſten Maaßſtabe betrieben wird, weniger als eine Stunde Zeit. Ueberdieß werden ſämmtliche zu dieſem Verfahren erforderlichen Operationen in demſelben Gefäße vorgenommen, in welchem das durch daſſelbe regenerirte Oxyd ſpäter wieder mit Salzſäure behandelt wird, und aus dieſem Gefäße oder dieſer Retorte wird das Manganoxyd nie herausgenommen, ſo daß jeder Verluſt durch Transport gänzlich vermieden wird. Da nun andere Verluſtquellen nicht in's Spiel kommen, ſo braucht eine Charge, ſobald ſie einmal in die Retorte eingetragen worden iſt, bei Anwendung dieſes Verfahrens nicht allein nicht wieder erneuert, ſondern es braucht ſogar kein neues Quantum Manganoxyd zugeſetzt zu werden, während aus dieſer Beſchickung, die demnach ſtets eine und dieſelbe bleibt, alle paar Stunden auf unbegrenzte Zeit hin ein Aequivalent Chlor entwickelt werden kann.

Den Ausgangspunkt eines jeden Verfahrens zur Wiedergewinnung des zur Chlorfabrication angewendeten Manganoxydes bildet ſelbſtverſtändlich der Rückſtand, welcher nach der Entwickelung des Chlors aus Salzſäure mittelſt des Manganſuperoxyds in den Entwickelungs- oder Deſtillirgefäßen verbleibt. Dieſer Rückſtand enthält, wenn natürliches Superoxyd (Braunſtein) angewendet wurde, neben einer der aufgelöſten Manganſuperoxydmenge äquivalenten Quantität Manganchlorür, eine beträchtliche Menge freier Säure, ſowie Eiſenchlorür und andere Chlor-

Digitized by Google

verbindungen, da im Braunſtein ſtets größere oder geringere Mengen von fremdartigen Beimengungen vorkommen.

Wird aber das künſtliche, auf die ſogleich näher zu erörternde Weiſe dargeſtellte Manganſuperoxyd verarbeitet, ſo enthalten jene flüſſigen Rückſtände faſt gar nichts anderes als Manganchlorür und das neue Verfahren beſteht einfach darin, daß zunächſt 1 Aequiv. Kalk hinzugeſetzt wird, ohne den Rückſtand aus der Retorte herauszunehmen, worauf dann in das aus Manganoxydul und Chlorcalcium beſtehende Gemiſch atmoſphäriſche Luft eingepreßt wird. Dadurch wird das weiße Oxydulhydrat raſch auf eine ſehr dunkel gefärbte höhere Oxydationsſtufe gebracht; nachdem ſich dieſes Oxyd abgeſetzt hat, wird die über ihm ſtehende Chlorcalcium-Löſung zum größten Theile abgezogen und jenes iſt dann zur ferneren Behandlung mit Salzſäure behufs der Chlorentwickelung bereit; bei dieſer letzteren bildet ſich wieder genau ebenſo viel Manganchlorür als vorher in Oxyd umgewandelt wurde. Dieſe Reihe von einfachen Operationen wird nun auf gleiche Weiſe wiederholt und damit wird beliebig lange fortgefahren. Auf dieſe Art wird das Mangan in einem und demſelben Gefäße einem beſtändigen Kreislaufe regelmäßig wiederkehrender Umwandlungen unterworfen, inſofern es zunächſt aus Chlorür in Oxydul, aus Oxydul in ein höheres Oxyd, welches bei der Behandlung mit Salzſäure Chlor abzugeben vermag, und dann wieder in Chlorür umgewandelt wird, und ſo fort.

Was nun die Haltigkeit des durch das beſchriebene Verfahren erzeugten Oxydes anbetrifft, ſo läßt ſich eigentlich nur die Entſtehung der Verbindung Mn^2O^3 (des Manganoxyds oder Sesquioxyds) erwarten; allein es entſteht in der That eine ſauerſtoffreichere Verbindung. Die gedachte Verbindung Mn^2O^3 läßt ſich in der Praxis — wenigſtens vom Standpunkte des Chlorfabrikanten aus — als ein Gemenge oder als eine Verbindung von 1 Aequiv. = 55,5 Proc. Superoxyd (MnO^2) mit 1 Aequiv. oder etwa 45,5 Proc. Oxydul (MnO) betrachten; während das durch den angegebenen Proceß erhaltene Oxyd meiſtens gegen 70 Proc. Superoxyd, alſo eine Quantität von dieſer Oxydationsſtufe enthält, welche einer Verbindung von 3 Aequiv. Superoxyd mit 2 Aequiv. Oxydul entſpricht.

Die ſauerſtoffreichſten natürlichen Manganoxyde (Braunſteine), welche den Chlorfabrikanten gewöhnlich zu Gebote ſtehen, enthalten ungefähr 70 Proc. Superoxyd; für die Praxis, wenigſtens für die Chlorfabrication, iſt jedoch ein natürliches Oxyd, beziehungsweiſe Superoxyd, von weit geringerem Werthe, als ein künſtlich dargeſtelltes, bedeutend weniger Sauerſtoff enthaltendes Oxyd. Der Grund davon iſt der, daß ein dichtes,

Digitized by Google

hartes, wasserfreies natürliches Manganoxyd mit einem großen Ueberschusse von Säure digerirt werden muß, um Chlor zu geben, so daß die Rückstände eine bedeutende Menge freier Säure enthalten, welche für die Praxis verloren ist; während ein frisch gefälltes künstliches Oxydhydrat, beziehungsweise Superoxydhydrat, da es in äußerst fein vertheiltem Zustande in der Retorte vorhanden ist, zu seiner Auflösung nur eines einzigen Säureäquivalentes bedarf, so daß ein durchaus keine freie Säure enthaltender Rückstand resultirt. Bei Anwendung eines 70 Proc. Superoxyd enthaltenden Braunsteins ist es nur selten möglich, mehr als ein Sechstel des Chlorgehaltes der angewendeten Salzsäure in freiem Zustande zu erhalten, wogegen ein künstlich dargestelltes Oxyd von weniger als 60 Proc. Gehalt ein volles Drittel des in der benutzten Salzsäure enthaltenen Chlors gibt, und zwar mit weit geringerem Aufwand an Zeit, Arbeit und Brennmaterial als das natürliche Oxyd bedarf, um die halbe Menge Chlor zu liefern.

Somit wird dem Fabrikanten bei Anwendung des im Vorstehenden beschriebenen Verfahrens nicht allein die Ausgabe für den zur Fällung des Manganoxyduls nöthigen Kalk und für die zur Höheroxydation des Manganoxyduls erforderliche Arbeit vollständig erspart, sondern er erspart auch jedes sechste oder siebente Pfund seiner Producte (Chlorkalk ꝛc.), dessen Werth er bisher für den Ankauf von Braunstein zu verwenden hatte; überdieß — und dieser Punkt ist von nicht geringerer Bedeutung — ermöglicht ihm das Verfahren die Erzeugung einer doppelten Quantität jener Producte aus einer gegebenen Quantität Salzsäure.

Die außerordentliche Einfachheit dieses Processes sichert demselben einen unbedingten Vorzug gegenüber anderen, zu gleichem Zwecke vorgeschlagenen, mehr oder weniger complicirten und in Folge dessen nicht ohne größere oder geringere Schwierigkeiten ausführbaren Methoden, welche überdieß die Anwendung von mehr oder weniger kostspieligen Apparaten erfordern. Jedenfalls dürfte dieses Verfahren eine bedeutende Zukunft haben.

XXXII.

Ueber das krystallisirte Zinnchlorür; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz.

Das krystallisirte Zinnchlorür kommt unter dem Namen „Zinnsalz“ in den Handel und findet von allen Zinnpräparaten die massenhafteste

Digitized by Google

Verwendung. Ueber die Zusammensetzung dieses Salzes hat früher lange Zeit Ungewißheit geherrscht.

Nach Berzelius krystallisirt das Zinnchlorür mit 1 Aeq. Wasser und ist SnCl + HO; nach Ferdinand Penny (Quarterly Journal of the Chemical Society, vol. IV p. 239; polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 181) krystallisirt das Zinnchlorür mit 2 Aeq. Wasser, ebenso nach Henry (Journal für praktische Chemie, Bd. XXXVIII S. 57); nach Turner aber soll es mit 3 Aequiv. Wasser krystallisiren, und Scheurer-Kestner fand in einer besonderen Sorte Zinnsalz 4 Aequiv. Wasser.

Die Genauigkeit, mit welcher man heute das Zinnoxydul bestimmen gelernt hat, läßt keinen Zweifel über die wahre Zusammensetzung mehr zu.

Die Analyse nahm ich immer so vor, daß ich 1 Grm. Zinnsalz in etwa 300 Kubikcentimetern destillirten Wassers löste, 5 K. C. Schwefelsäure zusetzte und das Zinn galvanisch durch Einlegen einer blanken Zinkstange ausschied.

Die Reduction ist nach wenigen Stunden vollendet und Sublimatlösung bringt keine Reaction auf Zinnoxydul mehr hervor.

Die Flüssigkeit versetzte ich mit wenig kohlensaurem Natron, bis ein geringer Niederschlag von kohlensaurem Zinkoxyd blieb und bis dieselbe also neutral war, verdünnte bis 500 K. C. und filtrirte 100 K. C. ab, worin das Chlor unter Zusatz eines Tropfens neutraler chromsaurer Kali-Lösung mit $^1/_{10}$ Normalsilberlösung bestimmt wurde.

Der Rückstand auf dem Filter aber, also das reducirte Zinn mit etwas kohlensaurem Zinkoxyd, wurde mit Salzsäure aufgenommen und gelöst. Die Lösung wird beschleunigt durch Einlegen von metallischem Platin. Diese Lösung verdünnte ich bis 150 K. C. und bestimmte hierin den Zinngehalt; oder ich löste von Neuem 1 Gramm Zinnsalz, säuerte mit etwas Salzsäure an und verdünnte bis 150 K. C. Zur Zinnbestimmung hielt ich eine Lösung von 1 Theil Tartarus natronatus und 3 Theilen kohlensauren Natrons vorräthig, welche mit Stärkekleister versetzt sofort eine Bläuung mit einem Tropfen $^1/_{10}$ Normaljodlösung hervorbrachte. In eine hinreichende überschüssige Menge dieser Lösung wurden 50 K. C. obiger Zinnlösung gebracht, wobei die Lösung noch stark alkalisch reagirte und diese klare alkalische Lösung wurde mit $^1/_{10}$ Normaljodlösung unter Zufügung von Stärkekleister blau titrirt.

Um mich gegen das Mischungsgewicht des Zinnes zu sichern, war die Jodlösung auf reines Banca-Zinn gestellt und wurden immer dieselben Concentrationsgrade bei den Analysen eingehalten.

Digitized by Google

Das Zinnſalz kryſtalliſirt bekanntlich im rhombiſchen Syſtem. Hat man Sorge getragen, daß die Löſung vollkommen oxydfrei und frei von fremden Salzen war, ſo erhält man große rhombiſche Säulen, welche 2 bis 3 Linien dick und mehrere Zoll lang ſind.

Dieß iſt namentlich der Fall, wenn die Kryſtalliſation über metalliſchem Zinn oder in zinnernen Gefäßen mit flachen Böden vorgenommen wird. Sind die Löſungen jedoch nicht ganz oxydfrei, ſo kryſtalliſirt das Salz in kleinen ſeidenglänzenden Nadeln, welche meiſt das gewöhnliche Handelsproduct bilden. Zuweilen ſogar nimmt das Salz ein ſchuppiges blätteriges Gefüge an. Es iſt dieß ein Beweis von einem bedeutenden Oxydgehalt der Laugen und es kann in den kalten Wintermonaten geſchehen, daß nach dem Auskryſtalliſiren ſolcher blätteriger Zinnſalz-Kryſtalle die zurückbleibende Mutterlauge zu einem ſchlüpfrigen perlmutterglänzenden Kryſtallbrei erſtarrt, aus welchem man nur durch oft wiederholtes ſtarkes Preſſen zwiſchen erneuten Lagen von Fließpapier die Mutterlauge abſcheiden kann.

Alles Zinnſalz, ſowohl die großen Säulen, wie auch die kleinen ſeidenglänzenden Kryſtalle, und auch das Zinnſalz mit ſchuppigem blätterigem Gefüge haben gleiche chemiſche Zuſammenſetzung, wie mich wiederholte Verſuche überzeugt haben.

Das Zinnſalz entſpricht der Formel $Sn\,Cl + 2\,HO$

Sn	58,82	oder	52,39
Cl	35,46	„	31,58
2 HO	18,00	„	16,03
	112,28		100,00.

Nach Penny hat das Zinnſalz bei 60° Fahr. (15,55° Celſ.) das ſpecifiſche Gewicht 2,710. Die Kryſtalle ſchmelzen bei 105° Fahr. (40,55° C.) und der Fluß fängt an bei 90° F. (32,22° C.) zu erſtarren, wobei das Thermometer wieder auf 105° F. ſteigt. Im geſchmolzenen Zuſtande bei 100° F. (37,77° C.) haben die Kryſtalle das ſpecifiſche Gewicht 2,5876.

Die ſpecifiſchen Gewichte der wäſſerigen Löſungen von chemiſch reinem kryſtalliſirten Zinnſalz beſtimmte ich wie folgt:

Digitized by Google

Specifische Gewichte der wässerigen Lösungen von krystallisirtem Zinnchlorür (SnCl + 2HO) bei 15° Cels.

Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifisches Gewicht.	Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifisches Gewicht.	Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung.	Specifisches Gewicht.	Procentgehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung	Specifisches Gewicht.
0	1,0000	20	1,1442	40	1,3298	60	1,5823
1	1,007	21	1,152	41	1,341	61	1,598
2	1,013	22	1,161	42	1,352	62	1,613
3	1,020	23	1,169	43	1,363	63	1,629
4	1,026	24	1,177	44	1,374	64	1,644
5	1,0331	25	1,1855	45	1,3850	65	1,6598
6	1,040	26	1,194	46	1,397	66	1,677
7	1,047	27	1,203	47	1,409	67	1,694
8	1,054	28	1,212	48	1,421	68	1,711
9	1,061	29	1,221	49	1,433	69	1,728
10	1,0684	30	1,2300	50	1,4451	70	1,7452
11	1,076	31	1,240	51	1,458	71	1,764
12	1,083	32	1,249	52	1,471	72	1,783
13	1,090	33	1,259	53	1,484	73	1,802
14	1,097	34	1,268	54	1,497	74	1,821
15	1,1050	35	1,2779	55	1,5106	75	1,8399
16	1 113	36	1,288	56	1,525		
17	1,121	37	1,299	57	1,539		
18	1,128	38	1,309	58	1,554		
19	1,136	39	1,319	59	1,568		

Löst man gleiche Aequivalente von Zinnchlorid und Zinnchlorür (also 175 Gewichtstheile $SnCl^2 + 5HO$ und 112 Gewichtstheile $SnCl + 2HO$) in Wasser auf, so krystallisirt das letztere Zinnsalz nadelförmig wieder aus, während Zinnchlorid in Lösung bleibt.

Eine krystallisirbare Verbindung von Zinnchlorid und Zinnchlorür ist nicht bekannt, obgleich eine solche von Thomson (System of Chemistry, vol. II p. 822) angegeben wird; es sollen schuppige Krystalle seyn. Ohne Zweifel wurden die schuppigen perlmutterglänzenden Krystalle von Zinnsalz für das erwähnte Doppelsalz gehalten.

Nach Angabe von Scheurer-Kestner (Comptes rendus, Januar 1860, Nr. 1; polytechn. Journal Bd. CLV S. 303) bildet sich beim Lösen von Zinnoxydul in Zinnchlorid Zinnoxydchlorid und Zinnchlorür

$$2SnCl^2 + 2SnO = SnO^2, SnCl^2 + 2SnCl.$$

Aus dieser Lösung soll nach Scheurer-Kestner das Zinnsalz mit 4 Aequiv. Wasser krystallisiren. Die Krystalle würden folgende Zusammensetzung haben:

Digitized by Google

Sn	58,82	oder	48,13
Cl	35,46	„	27,24
4 HO	36,00	„	27,63
	130,28		100,00.

Ich habe mich bis jetzt vergeblich bemüht, Krystalle von dieser Zusammensetzung zu erhalten.

Fügt man zu einer heißen Lösung von 175 Gewichtstheilen $SnCl^2 + 5HO$ etwa 125 bis 130 Gewichtstheile feingeschlämmtes Bleiweiß, so bildet sich unter Entweichen von Kohlensäure Zinnoxydchlorid und Chlorblei:

$$2SnCl^2 + PbO,CO^2 = SnO^2,SnCl^2 + PbCl + CO^2.$$

Filtrirt man vom Chlorblei ab und dampft man die Lösung bis zur dünnen Syrupsconsistenz ein, so scheidet sich nach dem Erkalten nochmals Chlorblei aus; nach dem Abfiltriren der hinreichend lange gestandenen Lösung erhält man ein ziemlich bleifreies Zinnoxydchlorid.

Löst man hierin 112 Gewichtstheile gewöhnliches Zinnsalz, so färbt sich die concentrirte wasserhelle Lösung sofort dunkelbraun und nach dem Erkalten krystallisirt das Zinnsalz bei gehöriger Concentration spiesig, bei einiger Verdünnung in der schuppigen Modification. Diese Krystalle sind immer von etwas anhängender Mutterlauge gelb gefärbt.

Daß sich neutrales Zinnsalz beim Uebergießen mit viel Wasser zersetzt, indem die Flüssigkeit milchig wird, ist bekannt. Es scheidet sich ein basisches Salz aus, während das saure Salz in Lösung bleibt. Nach Berzelius enthält das ausgeschiedene milchweiße Pulver 9,55 Proc. oder 2 Atome Krystallwasser, und nach Davy 70,4 Proc. Zinnoxydul. In Graham-Otto's Lehrbuch der Chemie Bd. III S. 350 findet man dafür die Formel $SnCl + SnO + 2HO$; während Gmelin Bd. III S. 82 dafür folgende Zusammensetzung angibt:

2 SnO	134	oder	71,13,	Davy 70,4.
H Cl	36,4	„	19,32	
2 HO	18	„	9,55	
SnCl, SnO + 3 HO	188,4		100,00.	

Sehr bemerkenswerth ist die Reaction, welche das Zinnchlorür auf Zinnoxyd ausübt. Nach Fremy gibt die anomale Zinnsäure mit Zinnoxydul eine pomeranzengelbe Verbindung; fällt man aber auch gewöhnliches Zinnoxydhydrat aus Zinnchloridlösungen mit einem Alkali, so wird der abfiltrirte Niederschlag, mit einer Zinnsalzlösung betupft, dunkelbraun gefärbt, ähnlich der Jodfarbe. In dieser Reaction liegt auch der Grund des Gelbwerdens von Zinnsalz beim längeren Aufbewahren;

Digitized by Google

indem sich nach und nach das Zinnsalz oxydirt, findet das gebildete Zinnoxyd zur Sättigung nicht hinreichende Säure vor, es bildet sich Zinnoxydchlorid, welches durch das Zinnsalz die gelbe Färbung erleidet und welches gleichzeitig zum Schmierigwerden des gelb gewordenen Zinnsalzes und zum endlichen Zerfließen desselben in Gestalt eines braunen syrupsdicken Breies Veranlassung gibt.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf ein eigenthümliches Verhalten des Zinnchlorids in verdünnten Lösungen aufmerksam machen. Eine frisch bereitete Lösung von Zinnchlorid kann man mit beliebigen Mengen Zinnsalz versetzen, ohne daß die wasserhelle Lösung sich färbt; hat jedoch dieselbe reine Zinnchloridlösung längere Zeit wohlverstöpselt gestanden, wozu bei einiger Verdünnung (etwa bei einer 10procentigen Lösung) schon 6 bis 8 Wochen hinreichen, so färbt sich die wasserhelle Lösung gelb, sobald man Zinnchlorür zufügt.

Bekanntlich zersetzen sich ganz verdünnte Lösungen von Zinnchlorid (Chlorzinn) beim Kochen in der Weise, daß sie alles Zinnoxyd ausscheiden. Dieses Verhalten wenden die Färber zum Klären („Austreiben") der Bäder an.

Löwenthal (polytechn. Journal Bd. CXXV S. 201) hat gefunden, daß eine Lösung von 1 Gramm wasserfreiem Zinnchlorid in 100 K. C. destillirten Wassers schon beim Stehen in gewöhnlicher Temperatur bald trübe wird und sich in 6 bis 8 Tagen vollkommen zersetzt, indem sich alles Zinnoxyd von der Salzsäure trennt und sich ausscheidet. Bei diesem merkwürdigen Verhalten des Zinnchlorids finde ich nichts Widersprechendes in der Annahme, daß in den gestandenen klaren verdünnten Lösungen eine Umsetzung des neutralen Salzes der Art stattfindet, daß ein basisches Salz (Zinnoxydchlorid) und ein saures Salz nebeneinander in Lösung bestehen. Die Gegenwart des Zinnoxydchlorids aber veranlaßt die gelbe Färbung beim Zufügen von Zinnsalz. Diese Erklärungsweise findet noch dadurch eine Bekräftigung, daß man der gelben Lösung leidlich viel Salzsäure zufügen kann, ohne daß das Zinnoxydchlorid sich in das neutrale Salz verwandelt, wobei die gelbe Farbe verschwinden müßte; fügt man aber der Lösung einen großen Ueberschuß von Salzsäure zu, so scheidet sich salzsaures Zinnoxyd aus der Lösung aus. Dieß ist ein Beweis, daß die wässerigen Lösungen des Zinnchlorids beim längeren Aufbewahren in den anomalen Zustand übergehen und sich in salzsaures anomales Zinnoxyd umwandeln. Concentrirte Lösungen von Zinnchlorid thun dieß nicht, selbst nicht nach jahrelangem Aufbewahren.

In der elektrischen Spannungsreihe nimmt das Zinn einen außerordentlich wechselnden Standpunkt ein.

Digitized by Google

Durch metallisches Zink wird das Zinn stets aus angesäuerten Lösungen galvanisch gefällt. Gußeisen hingegen fällt das Zinn nur aus ziemlich neutralen Lösungen des Oxyduls; während andererseits bei einem großen Ueberschuß von metallischem Zinn das Eisen aus seinen Lösungen galvanisch ausgeschieden werden kann in Form von mikroskopischen Krystallen, die nach den Untersuchungen von Röllner (polytechn. Journal Bd. CLVII S. 397) der Formel Fe + 2Sn entsprechen.

Aehnlich verhält sich eine manganhaltige Zinnlösung, aus welcher bei Gegenwart von viel überschüssigem metallischen Zinn das Mangan sich als eine schwammähnliche lockere Metallmasse auf der Oberfläche der Laugen ausscheidet, ohne Zweifel ebenso mit einem gleichen oder ähnlichen Gehalt von Zinn verbunden, wie das verwandte Eisen.

Eine Zinnsalzlösung auf einem Kupferblech beinahe zur Trockne verdampft, hinterläßt nach dem Abwaschen das Kupfer schwarz gefärbt mit einem Zinnüberzug; bei Gegenwart von viel metallischem Zinn hingegen wird Kupfer gar nicht angegriffen und gelöstes Kupfer durch das Zinn galvanisch ausgefällt.

Ein blankes Bleiblech in eine Zinnchlorürlösung gebracht, überzieht sich sofort mit einem grauen matten Ueberzug von metallischem Zinn, während umgekehrt eine Bleioxyd enthaltende Aetznatronlösung mit Zinn gekocht Zinnoxydnatron bildet unter Ausscheidung von metallischem Blei. Auf dieses letztere Verhalten gründet sich bekanntlich das Verfahren von R. Braun (polytechn. Journal Bd. CIV S. 44) und von E. Häffely (polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 216 und Bd. CXLIV S. 66) zur Herstellung von zinnsaurem Natron. Aus sauren Lösungen wird also Zinn durch Blei galvanisch gefällt, während aus alkalischen Lösungen Blei durch Zinn gefällt wird.

Daß man eine Zinnstange an einem Ende positiv, am anderen Ende negativ elektrisch machen kann, wenn man auf dieselbe übereinander geschichtete Flüssigkeiten von verschiedener Concentration und verschiedenem Säuregehalt einwirken läßt, ist schon durch die Untersuchungen von Zamboni und von Bucholz dargethan. Dieses Verhalten hat nach Röllner's Vorschlag (Annalen der Chemie und Pharmacie, Juli 1847, S. 120; polytechn. Journal Bd. CVI S. 131) bei der Zinnsalzfabrication praktische Anwendung gefunden.

Digitized by Google

XXXIII.

Zur Naphtalin-Industrie. — Ueber das Naphtalin und seine Verwendung in der Technik; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Darstellung des reinen Naphtalins im Großen.

Das Naphtalin, welches im Jahre 1820 von Garden entdeckt wurde (Thomson's Annals of Philosophy vol. XV p. 74), ist seit dieser Zeit der Gegenstand umfassender Untersuchungen von Faraday, Liebig, Wöhler und vielen anderen Chemikern gewesen. Laurent hat sich besonders mit der Untersuchung der Derivate des Naphtalins beschäftigt.

In jüngster Zeit ist das Naphtalin durch seine Untersuchungen resp. die seiner Derivate in die Farbentechnik eingeführt worden und wird voraussichtlich eine bedeutende Rolle in derselben spielen. Ich brauche nur an die Verwandlung der Phtalsäure, eines Oxydationsproductes des Naphtalins, in Benzoesäure und der letzteren durch Destillation mit Kalk in Benzol, also in denjenigen Körper worauf die Anilin-Industrie basirt, zu erinnern, um die Wichtigkeit des Naphtalins für die Technik, besonders für die Farbentechnik, darzuthun. Dadurch wird aber auch die Reindarstellnng im Großen erheischt. Sie kann jedoch nicht nach den bisher gebräuchlichen Methoden stattfinden, d. h. es kann bei der Darstellung im Großen von einer Sublimation oder dem Umkrystallisiren aus verschiedenen Lösungsmitteln keine Rede seyn, weil einerseits diese Operationen zu zeitraubend sind, andererseits auch keine reinen Producte liefern, wenn dieselben nicht zwei- bis dreimal wiederholt werden. Die Methode, welche in der Technik angewendet werden soll, muß gleichzeitig mit Zeitersparniß eine große Reinheit des zu erzielenden Productes ermöglichen.

Von vielen von mir angewendeten Methoden hat sich nachfolgende als die beste bewährt.

Derjenige Theil des Steinkohlentheeröles, welcher durch seinen Naphtalingehalt in der Kälte erstarrt, aus dem also schon ein Theil davon herauskrystallisirt, wird zur Darstellung verwendet. Man läßt das Oel in geeigneten Gefäßen 6 — 8 Tage an einem kühlen Orte (Keller, noch besser Eiskeller) stehen und zapft den flüssigen Theil von den Krystallen ab. Dieselben werden alsdann vermittelst einer Keule in einem Troge in einen Brei verwandelt, der entweder in Spitzbeutel oder in eine Centrifugalmaschine zur Abscheidung des flüssigen Antheils gegeben wird.

Digitized by Google

Die Naphtalinmasse wird nun vermittelst einer hydraulischen Presse anfangs gelinde und nachher stark ausgepreßt.

Die abgepreßte Masse gibt man in ein eisernes Mischgefäß, welches vermittelst einer Wärmschlange durch Dampf erhitzt werden kann und welches mit einer Rührvorrichtung versehen ist, die bei gänzlichem Verschluß des Gefäßes dennoch in Thätigkeit gesetzt werden kann. Nachdem die Substanz geschmolzen ist, wird sie mit einigen Procenten Natronlauge gut gemischt.

Die Natronlauge, welche viele Unreinigkeiten (Carbolsäure, Kreosot und Brandharze) aufgenommen hat, wird abgeblasen, alsdann noch zweimal dieselbe Operation vorgenommen nnd mit heißem Wasser so lange nachgewaschen, bis keine alkalische Reaction mehr stattfindet. Das flüssige Naphtalin wird nun mit einigen Procenten Schwefelsäure (von 45° Baumé) gut gemischt, die Säure abgelassen, das Naphtalin mit heißem Wasser zur Entfernung der Säure gewaschen und zuletzt mit starker Natronlauge innig gemischt und 2 — 3 Stunden bei einer Temperatur von 100° C. sich selbst überlassen.

Die so behandelte Naphtalinmasse gibt man nun in gußeiserne Destillirblasen von circa 20 — 25 Centner Inhalt und destillirt sie über freiem Feuer.

Im Anfang erhält man geringe Mengen Wasser, mit Naphtalin gemischt. Ist jedoch die Temperatur im Kessel bis auf 210° C. gestiegen, so destillirt das Naphtalin continuirlich in starkem Strahle über, und zwar geht die Destillation so rasch von statten, daß man in 20 Minuten einen Centner reines Naphtalin bequem erhalten kann. Die Condensation geschieht vermittelst Wasser von + 80° C. und steht die geschlossene Vorlage, welche die ganze zu destillirende Menge fassen kann, in einem Wasserbade, welches mindestens auf 80° C. Temperatur gehalten wird. Ist die Temperatur im Kessel auf 230 — 235° gestiegen, so wird die Destillation fractionirt, weil sonst ein mit vielen öligen Theilen vermischtes gelbes und schmieriges Product erhalten wird. Man wechselt die Vorlage und destillirt zur Trockne ab. Dieses letzte Product kommt wieder mit zu jedem Preßgut.

Auf diese Weise können, das Pressen mitgerechnet, 20 — 25 Centner in 24 Stunden bequem gereinigt werden.

Das flüssige gereinigte Destillat läßt man nun in conische Cylinder von Glas, Metall oder angefeuchtetem Holz fließen, worin es sehr bald erstarrt und durch ein starkes Zusammenziehen sich von den Wandungen löst. Man erhält es dadurch in Stangenform wie den Schwefel.

Digitized by Google

Einige neue Eigenschaften des reinen Naphtalins.

Das nach dieser Methode dargestellte Naphtalin ist von großer Schönheit. Es bildet blendend weiße krystallinische Stangen, bei welchen die Zerklüftungen und die Krystallvegetationen sich spiralförmig gewunden zeigen.

Sein specif. Gewicht ist bei + 18°,9 C. = 1,15173.

Reibt man eine solche Naphtalinstange mit einem Seidentuch, so wird sie sehr stark negativ elektrisch.

Der Schmelzpunkt desselben liegt zwischen + 79 und 80° C. Es siedet bei 216 und 218° C.

Das geschmolzene Naphtalin absorbirt ein große Menge atmosphärischer Luft, welche es beim Erkalten wieder abgibt.

Die Abgabe der absorbirten Luft geschieht beim Erkalten oft so stürmisch, daß bei einigermaßen erheblichen Mengen von geschmolzenem Naphtalin (circa 1 bis 2 Pfd.) die Flüssigkeit scheinbar in's Sieden geräth. Die absorbirte Luft ist ferner die Ursache, daß sich oft in den Naphtalinstangen große leere Blasenräume bilden.

Die von dem geschmolzenen Naphtalin aufgenommene Luft ist bedeutend sauerstoffreicher als die Atmosphäre (vielleicht reiner Sauerstoff) und es hat demnach diese Erscheinung mit dem Spratzen des Silbers viele Aehnlichkeit.

Das geschmolzene Naphtalin besitzt ein bedeutendes Lösungsvermögen Körpern gegenüber, die sonst schwierig in Lösung übergehen.

So löst das geschmolzene Naphtalin den Indigo mit großer Leichtigkeit und bildet damit eine dunkelblau-violette Flüssigkeit, welche beim Erkalten den Indigo in feinen kupferglänzenden Nadeln wieder ausscheidet und welche durch Behandeln mit schwachem Weingeist oder Canadol gewonnen werden können.

Schwefelarsen, Schwefelzinn und Schwefelantimon in amorphem Zustande werden ebenfalls von schmelzendem Naphtalin reichlich gelöst und beim Erkalten theils krystallinisch wieder ausgeschieden.

Phosphor und Schwefel werden von schmelzendem Naphtalin schnell gelöst, ohne daß eine Einwirkung der Körper auf einander stattfindet.

Das Schwefelelayl von Löwig und Weidmann ($C^4H^4S^2$) löst sich mit der größten Leichtigkeit in geschmolzenem Naphtalin und wird beim Erkalten wieder vollständig in kleinen Körnern ausgeschieden, die sich unter dem Mikroskop als krystallinische Massen ergeben.

Digitized by Google

Reaction auf Naphtalin.

Soll das Naphtalin in einem Destillationsproduct nachgewiesen werden, so wird die zu untersuchende Substanz mit rauchender Salpetersäure behandelt, alsdann mit vielem Wasser versetzt und die unlösliche Nitroverbindung bis zur vollständigen Entfernung der Säure ausgewaschen.

Bringt man von dieser Substanz in ein siedendes Gemisch von 1 Theil Einfach-Schwefelkalium und 1 Theil Aetzkali, so wird, im Falle Naphtalin auch nur spurweise vorhanden war, sich eine prächtig violettblaue Lösung bilden. Diese Reaction ist sehr empfindlich und ist mir bis jetzt kein zweiter Körper bekannt, der diese Eigenschaft mit dem Naphtalin theilt.

Die Oxydationsproducte des Naphtalins.

Die Oxydationsproducte des Naphtalins sind noch sehr wenig gekannt. Nichtsdestoweniger haben sie für die Industrie eine hohe Bedeutung erhalten, wie wir im weiteren Verfolg sehen werden.

Das einzig genauer gekannte Oxydationsproduct ist die Naphtalinsäure (Phthalsäure) $C^{16}H^4O^6 + 2$ Aq. Sie wurde von Laurent i. J. 1836 zuerst dargestellt und von ihm und Marignac untersucht (Annales de Chimie et de Physique, t. LXI p. 113; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XLII S. 215). In etymologischer Beziehung ist zu bemerken, daß der Name Phthalsäure von Laurent deßhalb an Stelle von Naphtalinsäure gewählt wurde, weil nach seiner Ansicht diese Säure dem Typus der Naphtalinreihe nicht mehr angehört und durch die Weglassung der beiden ersten Buchstaben der Mindergehalt an Kohlenstoff bezeichnet werden soll.

Die Bezeichnung Naphtalinsäure, welche den Ursprung der Säure angibt, werde ich indessen beibehalten.

Durch die Einwirkung der Salpetersäure auf Naphtalin und Bichlornaphtalin entsteht diese Säure, jedoch erst nach langer Einwirkung, und ist die Ausbeute eine verhältnißmäßig geringe. Sie tritt ferner stets als Nebenproduct bei der Gewinnung der Nitroverbindungen des Naphtalins auf und wird außerdem durch Oxydation des Alizarins und Purpurins (Bestandtheile des Krapps) vermittelst Salpetersäure erzeugt.

Die Naphtalinsäure hatte bisher nur einen rein wissenschaftlichen Werth. Erst der Nachweis, daß dieselbe in Benzoesäure übergeführt werden kann, verlieh ihr eine hohe technische Bedeutung.

Schon vor 11 Jahren wurden von Gerhardt und neuerdings

Digitized by Google

von Berthelot Andeutungen der Möglichkeit der Ueberführung der Naphtalinsäure in Benzoesäure gegeben. Die Anwendung der Benzoesäure zur Herstellung von Tabaksaucen, zur Befestigung gewisser Mordants beim Zeugdruck, sowie bei der Darstellung von Anilinblau und zur Gewinnung von Benzol resp. Nitrobenzol und Anilin, hat den Consum dieser Säure bedeutend gesteigert und die Darstellung derselben aus dem Benzoeharz oder aus Hippursäure (in Wöhrd bei Nürnberg) reicht augenblicklich nicht mehr aus.

(Guckelberger und Franz Keller erhielten Benzoesäure unter den Oxydationsproducten des Caseins, Albumins, des Fibrins und des Klebers vermittelst Braunstein und Schwefelsäure, oder saurem chromsaurem Kali und Schwefelsäure. — Durch Oxydation von Haaren, Wolle, Hornspänen und Seide vermittelst derselben Oxydationsmittel habe ich ebenfalls Benzoesäure erhalten.)

Mit Recht hat im Jahre 1865 die Darstellung der Benzoesäure im größeren Maaßstabe aus der Naphtalinsäure resp. dem neutralen naphtalinsauren Kalk durch die Gebrüder Depouilly (Comptes rendus t. LX p. 456; polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 455) großes Aufsehen erregt. Es gewann dadurch das Naphtalin als Material zur Darstellung der Naphtalinsäure eine ganz besondere Bedeutung und Beachtung.

Die Gebrüder Depouilly geben den Vorgang bei der Ueberführung der Naphtalinsäure (resp. des naphtalinsauren Kalks) in Benzoesäure wie folgt an:

naphtalinsaurer Kalk $= C^{16} H^4 O^6 + 2\,CaO$ und Kalkhydrat $= CaO, HO$

ergeben beim Erhitzen auf 330 — 350° C.

benzoesauren Kalk $= C^{14} H^5 O^3 + CaO$ und kohlensauren Kalk $= 2\,(CaO, CO^2)$.

Es findet demnach eine Wasserzersetzung neben Kohlensäurebildung statt.

Aus dem gebildeten benzoesauren Kalk wird alsdann die Benzoesäure durch Salzsäure abgeschieden.

Vergleicht man die Zusammensetzung der Naphtalinsäure und Benzoesäure mit derjenigen des Naphtalins, so ist leicht ersichtlich, daß beide Säuren durch eine einfache Oxydation aus dem Naphtalin entstehen können und daß ferner zur Bildung dieser beiden Säuren gleichviel Sauerstoff erheischt wird.

Der Vorgang bei der Oxydation würde alsdann wie folgt anzunehmen seyn:

Digitized by Google

1 Aeq. Naphtalin $C^{20} H^8$ und 18 Aeq. Sauerstoff können ergeben entweder

Naphtalinsäure $C^{16} H^4 O^6$, denn

1 Aeq. Naphtalinsäure	=	$C^{16} H^4 O^6$ und
4 Aeq. Kohlensäure	=	$C^4 \quad O^8$ und
4 Aeq. Wasser	=	$H^4 O^4$ sind
1 Aeq. Naphtalin.	=	$C^{20} H^8$ + 18 Aeq. Sauerstoff

oder

Benzoesäure $C^{14} H^5 O^3$, denn

1 Aeq. Benzoesäure	=	$C^{14} H^5 O^3$ und
6 Aeq. Kohlensäure	=	$C^6 \quad O^{12}$ und
3 Aeq. Wasser	=	$H^3 O^3$ sind
1 Aeq. Naphtalin	=	$C^{20} H^8$ + 18 Aeq. Sauerstoff.

Bisher ist meines Wissens noch nicht durch directe Oxydation das Naphtalin in Benzoesäure übergeführt worden; nichtsdestoweniger ist diese Säurebildung durch directe Oxydation nicht unwahrscheinlich, so z. B. vielleicht durch Einwirkung alkalischer Oxydationsmittel auf geschmolzenes Naphtalin.

Darstellung der Naphtalinsäure im Großen.

Das Verfahren der Gebrüder Depouilly, resp. Laurent und Casthelaz in Paris, besteht darin, daß das Naphtalin zuerst durch kalte Behandlung mit chlorsaurem Kali und Salzsäure in Chlorverbindungen übergeführt wird, von denen die festen krystallinischen Verbindungen im Wasserbade mit Salpetersäure behandelt ein Gemenge von Naphtalinsäure und Chloroxynaphtylchlorür ergeben.

Die Naphtalinsäure wird durch siedendes Wasser ausgezogen und an Kalk gebunden, das Chloroxynaphtylchlorür durch Behandeln mit ätzenden Alkalien in Chloroxynaphtalinsäure übergeführt und diese durch Zersetzen des Kalisalzes mit einer Mineralsäure gewonnen.

Der neutrale naphtalinsaure Kalk wird durch Krystallisation gereinigt und zur Darstellung von Benzoesäure in verschlossenen Gefäßen mit einem Zusatz von Kalkhydrat bei Abschluß der Luft auf 330 bis 350° C. einige Stunden lang erhitzt, wodurch er in benzoesauren Kalk nach dem früher erwähnten Schema übergeführt wird. Aus diesem scheidet man durch eine stärkere Säure den Kalk von der Benzoesäure, oder man unterwirft das Gemenge von benzoesaurem Kalk und Kalkhydrat der trockenen Destillation, wobei reines Benzol gewonnen wird.

Digitized by Google

Diese oben angeführte Methode ist gewiß eine vortreffliche, wenn es sich darum handelt eine geringe Menge Naphtalinsäure und eine reichliche Ausbeute von Chloroxynaphtalinsäure zu erzielen.

Handelt es sich aber darum, eine möglichst große Ausbeute von Naphtalinsäure resp. eine lohnende Gewinnung von Benzoesäure aus dem Naphtalin zu erhalten, so ist dieselbe nichts weniger als geeignet. In letzterem Falle ist die Depouilly'sche Methode umständlich, kostspielig und mit vielen Uebelständen verknüpft.

Das Behandeln des Naphtalins mit chlorsaurem Kali und Salzsäure bietet im Großen eine Menge von Uebelständen dar, welche nur theilweise zu beseitigen sind.

Für's Erste ist die massenhafte Entwickelung von Chlorgas und Salzsäure resp. von Euchlorin (Chlor- und Chlorochlorsäure) eine höchst lästige und der Gesundheit der Arbeiter schädlich werdende. Ich habe jedesmal nur mit $^1/_4$ Pfund Naphtalin gearbeitet und dabei von diesen entweichenden Gasen und Dämpfen fürchterlich gelitten. Bei dem Betrieb im Großen, wo es sich darum handelt centnerweise die Chlorverbindungen des Naphtalins darzustellen, möchten diese Exhalationen fast unübersteigliche Hindernisse bieten.

Ferner ist bei Anwendung eines nicht absolut reinen Naphtalins, z. B. von solchem welches durch Sublimation gewonnen wurde und welches noch immer Kreosot resp. Phenylsäure und Theeröle enthält, eine Bildung von Bi- und Trichlorphenylsäure nicht zu vermeiden, welche durch ihren furchtbaren und scharfen Geruch auch auf weite Strecken hin höchst lästig werden und außerdem zu heftigen Augenentzündungen Veranlassung geben.

Die Einwirkung der Salpetersäure auf die Chlorverbindungen des Naphtalins findet unter Entwickelung von Untersalpetersäure statt. Sie geschieht füglich in Glasretorten, die entweder in einem Sandbade eingelegt sind oder aber vermittelst Wasserdampf bis auf 100° C. erhitzt werden. Selbstverständlich wird der Ueberschuß der Salpetersäure wieder gewonnen; die auftretende Untersalpetersäure hingegen muß durch eine glühende Kohlenschicht geleitet werden, damit sie keinen schädlichen Einfluß auf die Umgebung ausübt, wenn sonst nicht eine technische Verwendung, z. B. zur Darstellung von Schwefelsäure, ermöglicht ist. Die Behandlung des Naphtalins mit chlorsaurem Kali und die der gechlorten festen Producte mit Salpetersäure vertheuern die Darstellung der Naphtalinsäure sehr.

Was die Anwendung der Salpetersäure als Oxydationsmittel noch besonders anbetrifft, so ist zu bemerken, daß dieselbe die kostspieligste

Digitized by Google

Sauerstoffquelle für die Technik abgibt, namentlich dann, wenn die dabei abfallenden niederen Oxyde des Stickstoffs in der Fabrication keine weitere Verwendung finden können und zu ihrer Beseitigung besondere Anlagen erfordert werden. Nur höchst selten ist daher in der Technik die Anwendung der Salpetersäure als Oxydationsmittel angezeigt.

Wie schon oben entwickelt, kann aus dem Naphtalin durch bloße Oxydation Naphtalinsäure entstehen und muß es auffallend erscheinen, daß in dieser Richtung hin so gut wie keine Versuche angestellt wurden. Auch mag wohl die Aussage Laurent's,[14] daß man in den meisten Fällen kein neues Product durch directe Oxydation, z. B. mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure erhalte," dazu beigetragen haben, keine neuen Oxydationsversuche mit dem Naphtalin anzustellen.

Ich habe in dieser Richtung hin eine Reihe von Versuchen angestellt, welche mir die Gewißheit verschafften, daß die Darstellung der Naphtalinsäure im Großen vermittelst Einwirkung kräftiger Oxydationsmittel auf das Naphtalin nicht allein möglich, sondern auch lohnend ist.

Die Ergebnisse meiner Versuche, die stets mit mehreren Pfunden Naphtalin angestellt wurden, theile ich im Nachfolgenden mit.

Darstellung der Naphtalinsäure durch die Einwirkung von Manganhyperoxyd und Schwefelsäure auf Naphtalin.

Wird ein inniges Gemisch von fein pulverisirtem Braunstein und Naphtalin mit concentrirter Schwefelsäure zusammengebracht, so tritt eine sehr heftige Reaction ein, die sich bei einer Menge von 5 bis 6 Loth bis zur Entzündung steigern kann. Die Einwirkung ist stets so energisch, daß bei der erhöhten Temperatur ein Theil des Naphtalins sowie auch der gebildeten Oxydationsproducte verdampft.

Wird nach der Einwirkung die fast trockene Masse vorsichtig mit Wasser gemischt, so tritt eine neue Reaction ein, Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen und es resultirt eine dunkel braunrothe Flüssigkeit, die, mit kohlensaurem Natron in der Siedhitze übersättigt, eine große Menge kohlensaures Manganoxydul fallen läßt.

Das Filtrat mit Salzsäure versetzt, liefert beim Abdampfen zuerst einen Anschuß von Glaubersalz mit geringen Mengen Kochsalz. Die Mutterlauge auf dem Wasserbade weiter eingedampft, liefert schon während

[14] Laurent (1852): Annales de Chimie et de Physique, t. XLIX p. 218; t. LII p. 275.

Digitized by Google

dem Abdampfen Naphtalinsäure in feinen Krystallen, die sich während des Erkaltens bedeutend vermehren.

Nachfolgende Methode hat sich bei der Anwendung des Braunsteins als Oxydationsmittel am besten bewährt. Es werden 12 Gewichtstheile Naphtalin (reines) in 90 Gewichtstheilen concentrirter englischer Schwefelsäure gelöst und zu dieser Auflösung, welche Naphtalinschwefelsäure enthält, unter beständigem Umrühren vorsichtig 80 Gewichtstheile fein pulverisirter Braunstein zugesetzt.

Nachdem die Reaction beendigt ist, setzt man nach und nach das 4 bis 5fache Volumen des Gemisches Wasser hinzu und kocht so lange bis die Anfangs starke Entwickelung von Kohlensäure fast aufgehört hat. Man verdünnt mit Wasser bis auf das doppelte Volumen, filtrirt und dampft nun in bleierner Pfanne (eisernem Kessel mit Blei überzogen) im Wasserbade entweder direct ein, wobei Manganvitriol gewonnen wird und die Mutterlauge bei weiterem Abdampfen die Naphtalinsäure liefert, oder aber man übersättigt das Filtrat während des Siedens mit kohlensaurem Natron, filtrirt das kohlensaure Manganoxydul ab und dampft das Filtrat, nachdem es mit Salzsäure im Ueberschuß versetzt worden ist, im Wasserbade ein.

Wie schon oben bemerkt, liefert alsdann die von dem Glaubersalz und Kochsalz abgezogene Mutterlauge beim weiteren Eindampfen Naphtalinsäure.

Die bei dieser Methode abfallenden Mangansalze können bei der Firnißfabrication als Siccativ mit Nutzen Verwendung finden.

Darstellung der Naphtalinsäure durch Einwirkung von saurem chromsaurem Kali und Schwefelsäure auf Naphtalin.

Schon im Jahre 1852 behandelte Laurent Naphtalin mit zweifach-chromsaurem Kali und Schwefelsäure unter Wasserzusatz, ohne jedoch besonders wichtige Resultate zu erzielen.

Nur einmal erhielt er aus der Chromalaun haltenden Lauge kleine weiße Körner, die er für eine neue Säure hielt und ihr die Formel $C^{20} H^6 O^8$ zu Folge der durch die Analyse gefundenen procentischen Zusammensetzung (C 62,94; H 2,93; O 34,13) gab.

Offenbar hatte Laurent die Analyse mit höchst unreiner Substanz ausgeführt.

Dieser von Laurent erhaltene Körper war nämlich Naphtalinsäure. Ferner erwähnt Laurent, daß er beim Erhitzen von Naphtalin mit einer Lösung von saurem chromsaurem Kali und Zusatz von Schwefel-

Digitized by Google

oder Salzsäure eine schön rothgefärbte Substanz, Carminaphte ($C^{18}H^{4}O^{9}$?) erhalten habe. Es ist ihm jedoch später nicht mehr gelungen Carminaphte zu erzeugen.

Wird ein inniges Gemenge von pulverisirtem Naphtalin und saurem chromsaurem Kali mit concentrirter englischer Schwefelsäure übergossen, so findet eine äußerst heftige Reaction statt, die sich oft bis zur Entzündung steigert. Stets wird dabei ein Theil des Naphtalins sowie des Oxydationsproductes verflüchtigt.

Wird die resultirte Masse in siedendem Wasser gelöst, so findet eine starke Kohlensäure-Entwickelung unter Abgabe saurer Dämpfe statt. Uebersättigt man nun die siedende Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron und läßt noch circa eine Viertelstunde sieden, so schlägt sich sämmtliches Chromoxyd nieder und man erhält durch Filtration eine schön gelbroth gefärbte Flüssigkeit.

Versetzt man dann das Filtrat mit Salzsäure oder Schwefelsäure im Ueberschuß, so erhält man einen reichlichen flockigen Niederschlag einer prächtig carmoisinrothen Substanz, die ich mit dem Namen Naphtylcarmin bezeichnen und später besprechen werde.

Die von dem Naphtylcarmin abfiltrirte Flüssigkeit wird im Wasserbade abgedampft. Zuerst scheidet sich Glaubersalz, alsdann Kochsalz aus und die Mutterlauge liefert beim weiteren Abdampfen eine reichliche Krystallisation von Naphtalinsäure.

Das beste Verhältniß zur Darstellung der Naphtalinsäure vermittelst chromsaurem Kali ist:

12 Gewichtstheile Naphtalin,
89 „ saures chromsaures Kali,
109 „ concentrirte Schwefelsäure.

Auch bei dieser Methode löst man vortheilhaft zuerst das Naphtalin in der concentrirten Schwefelsäure und setzt alsdann vorsichtig in kleinen Portionen das feingepulverte saure chromsaure Kali hinzu.

Das gewonnene Chromoxyd kann durch Glühen mit Salpeter wieder in chromsaures Salz verwandelt und so unzählige Mal benutzt werden.

Die Oxydation mit saurem chromsaurem Kali ist bezüglich der Ausbeute an Naphtalinsäure bei weitem vortheilhafter als die mit Manganhyperoxyd, abgesehen von der Gewinnung des Naphtylcarmins, welche ebenfalls für die Anwendung des chromsauren Salzes spricht.

Darstellung der Benzoesäure aus dem Naphtalin.

Wie schon erwähnt, ist es bisher durch directe Oxydation des Naphtalins noch nicht möglich gewesen Benzoesäure herzustellen. Es

Digitized by Google

kann dieses nur indirect durch Ueberführung der aus dem Naphtalin erhaltenen Naphtalinsäure geschehen. Die Naphtalinsäure geht bei Gegenwart überschüssiger alkalischer Basis (Kalk) bei einer Temperatur von 330 bis 350° C. und bei Abschluß der Luft in Benzoesäure über.

Diese Operation erfordert im Großen jedoch eine bedeutende Uebung und viele Erfahrung.

Das Gelingen hängt manchmal von Zufälligkeiten ab, z. B. vom Wassergehalt ꝛc.

Die Ueberführung der Säure im naphtalinsauren Kalk in Benzol durch trockene Destillation bei Gegenwart von überschüssigem Kalk, gelingt jedoch fast immer und sie erfordert bei weitem weniger Uebung und Erfahrung als die Darstellung der Benzoesäure.

Nachtrag.

Vorläufige Notiz über den Naphtylcarmin.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die von mir durch Oxydation des Naphtalins mit Chromsäure erhaltene Substanz mit der von Laurent beobachteten (Carminaphte) identisch ist. Ueber die Constitution läßt sich eben noch so gut wie nichts sagen, nur so viel steht fest, daß dieser Körper die Rolle einer Säure spielt.

Mit Alkalien geht er gelbrothe Verbindungen ein, färbt Seide und Wolle ohne vorherige Beize entweder orange oder violett Roth. — In Essigsäure und Weingeist ist er löslich und wird aus seinen Verbindungen mit Alkalien und alkalischen Erden ꝛc. durch starke Mineralsäuren in carminfarbigen Flocken ausgeschieden.

Cöln, im September 1867.

XXXIV.

Ueber Prüfung des käuflichen Phenylalkohols; von Adolph Ott.

Krystallisirter Phenylalkohol wurde von mir immer rein befunden, obschon Parisel [15] angibt daß, wenn man ihn kochend mit einigen Naphtalinkrystallen versetze, man nach dem Erkalten krystallisirte Säure gewinne.

---

[15] Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1866 S. 177; polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 159.

Digitized by Google

Im flüssigen Zustande, in welchem man ihn selten farblos, häufig jedoch von röthlicher und brauner Farbe findet, ist er vielfach mit nicht unbeträchtlichen Mengen starrer Kohlenwasserstoffe, namentlich mit Naphtalin verfälscht. Neutrale Theeröle findet man nur in den dunklen Sorten, doch gibt es helle wie dunke, welche außerdem die dem Phenylalkohol homologen Cresyl- und Xylylalkohole enthalten. Im letzteren Falle ist die von Crookes vorgeschlagene Prüfungsmethode — das käufliche Product in seinem zweifachen Volumen Natronlauge zu lösen, und dann von dem sich an der Oberfläche abscheidenden Kohlentheeröl zu trennen — nicht statthaft, da hierbei nicht allein der Phenylalkohol, sondern auch der Cresyl- und Xylylalkohol gebunden werden. Da der meiste Phenylalkohol zur Desinfection verwendet wird, so dürfte dieß insofern von Belang sein, als den ihm homologen Alkoholen, wegen ihrer fast gänzlichen Unlöslichkeit in Wasser, augenscheinlich wenig Desinfectionsvermögen zukommt. Dagegen soll ein reines Product bei der Destillation zwischen 187 und 197° C. übergehen; muß die Hitze gesteigert werden, so sind sicherlich Cresyl- und Xylylalkohol vorhanden.

Zur Bestimmung der Theeröle genügt es auch nicht, das bei Behandlung mit concentrirter caustischer Lauge an der Oberfläche sich ansammelnde Oel sofort zu trennen, sondern man hat erst mit Wasser zu verdünnen, da das Oel in den alkalischen Verbindungen selbst stark löslich ist. Naphtalin scheidet sich bei Zusatz von vielem Wasser aus und kann durch Abfiltriren, Aufnahme in Weingeist und Abdampfen im Wasserbade, quantitativ bestimmt werden.

New-York, 25. August 1867.

XXXV.

Ueber die bisher angewendeten Essigproben und einen Essig-Gehaltsprüfungsapparat nach Prof. Fleck's Methode; von W. A. Herb, Apotheker in Pulsnitz (Sachsen).

Der Essig ist der Hauptsache nach eine Mischung von Wasser und Essigsäure, deren Mengenverhältniß sich mit der Senkwaage aus mehrfachen Gründen nicht bestimmen läßt, daher man zur Gehaltsprüfung auf die Sättigung des Essigs mit einem Alkali oder Metalloxyd angewiesen ist.

Digitized by Google

Das älteste Verfahren, nach welchem man zu diesem Zwecke arbeitete, bestand darin, daß man 4 Loth Essig abwog und dann die Menge von chemisch reiner Potasche dem Gewichte nach bestimmte, welche man nöthig hatte, um den abgewogenen Essig zu neutralisiren und essigsaures Kali zu erzeugen. Das Gewicht bestimmte man nach Granen (wovon 240 auf ein altes Loth gehen) und sprach dann von 66granigem, 99granigem Essig, je nachdem man 66 oder 99 Gran Potasche zur Essigprüfung gebraucht hatte. Später verwandelte der Sprachgebrauch das Wort Gran in Grad, und ein 99grädiger Essig war dann z. B. ein solcher, von welchem 4 Loth durch 99 Gran Potasche entsäuert worden waren. Diese älteste Methode der Essigprüfung setzte aber den Besitz einer guten Apothekerwaage und die Beschaffung ganz reiner und vollkommen trockener Potasche voraus. Da letztere an der Luft jedoch sehr schnell feucht wird, und überhaupt nur selten ganz rein zu bekommen ist, so liegt es auf der Hand, daß zwischen Fabrikanten und Käufern des Essigs die Streitigkeiten kein Ende nahmen, weil bei der beiderseitigen Prüfung des Essigs die Potasche, welche der Eine verwendete, nicht so rein oder nicht so trocken wie die des Anderen gewesen seyn mochte.

Man hat daher später statt der Potasche die Soda als Prüfungsmittel des Essigs empfohlen, von welcher man, sofern sie völlig wasserfrei und rein ist, 67½ Gran zu 4 Loth Essig in dem Falle brauchen würde, in welchem man 100 Gran Potasche angewendet hätte. (Krystallisirte Soda kann man nicht benutzen, denn diese verwittert zu schnell und liefert dann bei der Essigprobe ungleiche Resultate.) Diese Methode hat jedoch wenig Eingang gefunden.

Prof. Dr. Otto in Braunschweig empfahl in der neuesten Zeit den Salmiakgeist als Prüfungsmittel des Essigs und ersann einen sehr einfachen Apparat zu diesem Zweck; eine Maaßröhre wird nämlich zum Theil mit dem zu prüfenden Essig gefüllt, und zu diesem wird dann von dem Salmiakgeiste bis zur völligen Neutralisation gegossen und das verbrauchte Quantum des letzteren und somit die Stärke des Essigs an der Röhre abgelesen. Diese Methode wäre die beste und schnellste, wenn sie nicht die Anwendung einer Probeflüssigkeit voraussetzte, deren Darstellung eine sehr genaue Waage und die Hand eines geübten Chemikers erfordert, so daß der Essigfabrikant, welcher nicht Chemiker von Fach ist, sich die Probeflüssigkeit nicht selbst herzustellen vermag; letzterer ist daher auf fremde Hülfe angewiesen und kann die Richtigkeit seiner Untersuchung nicht controliren.

Der Praktiker verlangt von einer brauchbaren Prüfungsmethode: Einfachheit im Verfahren, Schnelligkeit in der Ausfüh-

Digitized by Google

rung und Sicherheit in den Resultaten. Diese drei Eigenschaften habe ich aber unter allen bisher in Vorschlag gebrachten Methoden zur Essigprüfung nur einer abgewinnen können, welche schon im Jahre 1855 von Prof. Dr. Fleck in Dresden empfohlen, aber deßhalb nicht allgemein eingeführt wurde, weil der Apparat, mit dessen Hülfe man arbeitete, zur schnellen Erreichung sicherer Resultate nicht genügte.

Ich habe daher, nachdem ich mich von der Vorzüglichkeit der Fleck'schen Methode überzeugt hatte, den Apparat in der Art abgeändert, daß er nun von Jedermann leicht und sicher gehandhabt werden kann.

Als Probeflüssigkeit empfiehlt Prof. Fleck das Kalkwasser, welches man leicht darstellen kann, indem man in eine Glasflasche von 3½ Quart Inhalt, ungefähr 4 Loth gelöschten Kalk schüttet, darauf die Flasche mit Wasser füllt, das Ganze gehörig umschüttelt, so daß die Flüssigkeit milchweiß wird, und sie dann zum Absetzen des nicht gelösten überschüssigen Kalkes ruhig stehen läßt. Die klare Flüssigkeit über dem abgesetzten Kalke ist nun die Probeflüssigkeit (das Kalkwasser), welche nur in ganz klarem Zustande zur Essigprobe verwendet werden darf. Um dieß zu ermöglichen und damit sich der Kalkbodensatz beim Entleeren des Gefäßes nicht aufrüttelt, ist in dem Kork der Flasche ein Heberrohr von Gummi befestigt, dessen kürzeres Ende von Glas in die Flüssigkeit bis nahe an den Kalkbodensatz reichen kann, und durch Oeffnen und Einblasen in das mit einer Messingfeder geschlossene, zweite kürzere Rohr im Flaschenkorke gefülltwerden kann. Das Heberrohr hört auf zu laufen, so oft man die Feder schließt. Aus demselben füllt man die meinem Apparate beigegebene größere Maaßröhre (Bürette) bis zum letzten Theilstrich und gießt den Inhalt davon langsam in ein Becherglas, in welches man vorher den in dem kleinen Maaßröhrchen abgemessenen Essig eingegossen, das letztere selbst mit Wasser nachgespült, den Essig aber in dem Becherglase durch zugesetzte Lackmustinctur hellweinroth gefärbt hat. Das Zugießen des Kalkwassers aus der Bürette hat nun so lange zu erfolgen, bis die Flüssigkeit im Becherglase rein blau gefärbt ist.

Dem Apparate ist eine Gebrauchsanweisung beigegeben, wornach Jedermann die Prüfung leicht und sicher ausführen kann; man erhält in einem polirten verschließbaren Holzkasten eingefügt: 1 Flasche mit Heberrohr, 1 große Maaßröhre (Bürette) für das Kalkwasser, 1 kleine Maaßröhre für den zu prüfenden Essig, 1 Fläschchen Lackmustinctur, 1 Becherglas, 1 Glasstab zum Umrühren der Flüssigkeit.

Die Stärke des Essigs erkennt man unter Benutzung folgender, der Gebrauchsanweisung beigegebenen Tabelle:

Digitized by Google

Kalkwasser-Grade.	Potasche in Granen.	Essigsäure in Procenten.
5	5½	½
10	11	1
20	22	2
30	33	3
40	44	4
50	55	5
60	66	6
70	77	7
80	88	8
90	99	9
100	110	10

Hat man z. B. 60 Grade Kalkwasser gebraucht, so hat man einen 66granigen (oder wie fälschlich der Sprachgebrauch 66grädigen) oder 6procentigen Essig; wären 65 Grade Kalkwasser verwendet worden, so hätte man 66 + 5½ = 71½ gränigen oder 6½ procentigen Essig untersucht.

Zur Abgabe derartiger Essigprüfungsapparate erklärt sich der Verfasser jederzeit bereit.

Miscellen.

Der amerikanische Röhrenbrunnen.

Kürzlich ist ein in Amerika erfundenes Brunnen-Abteufungssystem in Manchester probirt worden. Der Brunnenschacht wird von einem eisernen, 1¼ Zoll im Durchmesser haltenden, etwa 12 Fuß langen, am unteren Ende spitz zulaufenden Rohre gebildet, welches von der Spitze aus bis etwa 16 Zoll hinauf mit Löchern versehen ist. Das Rohr wird von einer beweglichen eisernen Wange umfaßt, auf welche, nach dem Principe des Einrammens von Pfählen, ein 56 Pfund schweres hohles Gewicht hinabfällt; auf diese Weise wird das Rohr in den Boden eingetrieben. Durch die Oeffnungen am unteren Ende tritt zuerst Erde, Sand ꝛc. ein und nachdem diese ausgeräumt sind, bildet der vorhandene, an das Rohr sich andrückende Kies ꝛc. ein natürliches Filter. Ein solcher Brunnen hat den Vorzug, daß atmosphärisches Wasser von der Oberfläche nicht eindringen kann; das in ihm enthaltene Wasser bleibt stets kalt und frisch. Beim Abteufen wird man weder durch Schmand, noch durch schädliche Gase, noch durch Nachfall von den Stößen her belästigt; außerdem zeichnet sich dieses System, neben sehr rascher Ausführbarkeit der Arbeit, durch seine Billigkeit aus, indem das Absinken eines 15 Fuß tiefen Brunnens nicht höher als 5 Pfd. Sterl. (33⅓ Thlr.) zu stehen kommt. Namentlich dürften solche Brunnen für Landwirthe zu empfehlen seyn. Stößt man auf anstehendes Gestein, so wird die Sache natürlich theurer; es muß dann vor dem Einziehen des Rohres erst ein Bohrloch abgebohrt werden. Bei dem in Manchester abgeführten Versuche wurde binnen fünf Minuten nach dem Beginne der Arbeit Wasser erschroten und nach Verlauf von zweiundzwanzig Minuten war eine Teufe von 10 Fuß erreicht worden; darauf ward die Pumpe aufgesetzt und ein tüchtiger Ausguß Wasser gefördert. Wie wir hören, ist ein solcher 15 Fuß tiefer Brunnen auch in dem (Londoner) botanischen Garten angelegt worden; die ganze Arbeit nahm eine Zeit von nur einer einzigen Stunde in Anspruch und es wurde ein Wasser

Digitized by Google

von vortrefflicher Beschaffenheit erschroten. — Der (in unserer Quelle nicht genannte) Erfinder begleitete im letzten Kriege die amerikanische Nordarmee und war fast überall im Stande, den Soldaten gutes Wasser zu liefern. In den Vereinigten Staaten hat er eine bedeutende Anzahl von solchen Brunnen angelegt; einer derselben, in Ithaka (Staat New-York), soll 120 Fuß tief seyn. (Mechanics' Magazine, September 1867, S. 166.)

Normen für die Feststellung der Blechqualität durch die englische Admiralität.

Die englische Admiralität stellt an die Qualität der von ihr verwendeten Bleche folgende Anforderungen:

Blech erster Qualität. BB.

Zerreißungsfestigkeit in der Richtung der Fasern 22 Tonnen per Quadratzoll (34,65 Kilogr. per Quadratmillimeter).

Zerreißungsfestigkeit rechtwinkelig gegen die Faserrichtung 18 Tonnen per Quadratzoll (28,35 Kilogr. per Quadratmillimeter).

In der heißen Schmiedeprobe müssen alle Bleche von 1 Zoll Dicke und darunter so geschmeidig seyn, daß sie sich ohne Bruch bis zu folgenden Winkeln heiß biegen lassen:

in der Richtung der Fasern	125°
rechtwinkelig gegen die Faserrichtung	90°

Kalt müssen sie sich bis zu folgenden Winkeln ohne Bruch biegen lassen:

in der Richtung der Fasern

bei	1	bis	15/16	Zoll Dicke	15°
„	7/8	„	13/16	„ „	20°
„	3/4	„	11/16	„ „	25°
„	5/8	„	1/2	„ „	35°
„	7/16	„	3/8	„ „	50°
„	5/16	„	1/4	„ „	70°
„	3/16	Zoll Dicke und darunter			90°,

rechtwinkelig gegen die Faserrichtung

bei	1	bis	13/16	Zoll Dicke	5°
„	3/4	„	11/16	„ „	10°
„	5/8	„	1/2	„ „	15°
„	7/16	„	3/8	„ „	20°
„	5/16	„	1/4	„ „	30°
„	3/16	Zoll Dicke und darunter			40°.

Blech zweiter Qualität. B.

Zerreißungsfestigkeit in der Richtung der Fasern
20 Tonnen per Quadratzoll (31,50 Kilogr. per Quadratmillimeter).

Zerreißungsfestigkeit rechtwinkelig gegen die Faserrichtung
17 Tonnen per Quadratzoll (26,77 Kilogr. per Quadratmillimeter).

In der heißen Schmiedeprobe müssen alle Bleche von 1 Zoll Dicke und darunter so geschmeidig seyn, daß sie sich ohne Bruch bis zu den folgenden Winkeln heiß biegen lassen:

in der Richtung der Fasern	90°
rechtwinkelig gegen die Faserrichtung	60°.

Kalt müssen sie sich ohne Bruch bis zu folgenden Winkeln biegen lassen:

in der Richtung der Fasern

bei	1	bis	15/16	Zoll Dicke	10°
„	7/8	„	13/16	„ „	15°
„	3/4	„	11/16	„ „	20°
„	5/8	„	1/2	„ „	30°
„	7/16	„	3/8	„ „	45°
„	5/16	„	1/4	„ „	55°
„	3/16	Zoll Dicke und darunter			75°,

Digitized by Google

rechtwinkelig gegen die Faserrichtung

bei	3/4	bis	11/16	Zoll	Dicke	.	.	.	5°
"	5/8	"	1/2	"	"	.	.	.	10°
"	7/16	"	3/8	"	"	.	.	.	15°
"	5/16	"	1/4	"	"	.	.	.	20°
"	3/16	Zoll	Dicke	und	darunter	.	.	.	30°.

Sowohl die heiße, als die kalte Biegungsprobe hat auf einer glatten gußeisernen Platte mit einem rechtwinkelig vorspringenden Rande, dessen Kante nach einem Radius von 1/2 Zoll abgerundet ist, zu erfolgen. Wird die Probe rechtwinkelig gegen die Faserrichtung vorgenommen, so muß das zu probirende Blech 4 Fuß lang seyn; bei der Probe in der Faserrichtung muß es die volle Breite haben. Die Biegung wird in 3 bis 6 Zoll Entfernung von dem Rande der gußeisernen Platte vorgenommen. Ueberdieß wird verlangt, daß alle Bleche frei von äußerlich sichtbaren Fehlern sind.

Von jeder Blechdicke einer Sendung, welche die Admiralität empfängt, wird ein Probeblech genommen, wenn die Zahl der gelieferten Bleche 50 nicht übersteigt; bei einer größeren Lieferung wird von je 50 ein Probeblech genommen. (Polytechnisches Centralblatt, 1867 S. 893.)

Ueber die Verwerthung der ausgenutzten Gußstahltyres, welche auf den Linien der k. k. österr. Staats-Eisenbahngesellschaft zurückgewonnen werden.

Mit der ausgedehnteren Verwendung der Gußstahltyres zu Locomotiv- und Tenderrädern häuften sich in unseren Magazinen während der letzten Jahre große Vorräthe von alten, ausgenutzten, von den Rädern abgezogenen Gußstahltyres an. Da die Anbote für dieselben von den Abnehmern der alten Materialien höchst ungünstig lauteten und kaum höher als die für alte Eisen- und Puddelstahltyres offerirten Preise waren, so entstand die wichtige Frage einer besseren Verwerthung der alten Gußstahltyres. Der Verbrauch derselben in den eigenen Werkstätten, besonders für Werkzeuge, ist gegenüber den zu Gebote stehenden und fortwährend zuwachsenden Mengen verschwindend klein; es mußte daher auf die Eröffnung einer vortheilhaften, ausgiebigen und constanten Abzugsquelle Bedacht genommen werden.

Zu diesem Zwecke wurden zunächst Unterhandlungen mit Gewehrfabrikanten angeknüpft, um zu ermitteln, ob sich die alten Gußstahltyres etwa zu Gewehrläufen verwenden ließen. Diese Versuche fielen ungünstig aus, weil die aus alten Gußstahltyres erzeugten Gewehrläufe hin und wieder kleine Längsrisse erhielten, welche sich beim Abbrechen der Läufe als durchgehende Risse erwiesen. Das Auftreten dieser Risse muß als eine auffällige Erscheinung betrachtet werden, da bei der Verarbeitung der alten Gußstahltyres in den Werkstätten der Gesellschaft ähnliche Vorkommnisse nicht beobachtet wurden. Ein Grund dafür könnte nur in der Behandlung des Stahles gesucht werden, da die Bearbeitung der Stahlsorten für Gewehrläufe von der gewöhnlichen Behandlungsweise abweicht, der Tyresstahl nicht von der weichsten Gattung ist und sich auch sehr schwer schweißen läßt.

Nach Mißlingen dieser Versuche wurde die Herstellung handelsüblicher Stahldimensionen und deren Verschleiß durch die Agentien der Gesellschaft in's Auge gefaßt. Die Schwierigkeit des Absatzes einerseits, die stets an Ausdehnung gewinnende Fabrication des Bessemerstahles andererseits, welche sowohl auf den constanten Abfluß der erzeugten Stahlsorten hinderlich einwirken muß, als auch durch die relativ geringen Preise die Concurrenz erschweren würde, ließen jedoch bald die Unausführbarkeit dieses Projectes in dem angestrebten Sinne erkennen. Dagegen versprach die Idee, aus den alten Gußstahltyres Flachgußstahl für die Reparatur der Blatttragfedern herstellen zu lassen, eine gute Lösung der Frage, sobald es gelang, mit geringen Umstaltungskosten ein brauchbares Material zu erhalten, weil der Bedarf an Flachgußstahl für Federn ein bedeutender ist, und diese Verarbeitung eine ununterbrochene Verwendung der alten Gußstahltyres auch in der Zukunft sicherte. Es wurden daher Unterhandlungen mit einem Walzwerke gepflogen, welches, an einer der gesellschaftlichen Linien gelegen,

Digitized by Google

zugleich den Vortheil darbot, die nicht zu umgehenden Frachtspesen auf ein Minimum herabziehen zu können. Schon die ersten im Jahre 1864 mit circa 20 Centner alter Gußstahltyres angestellten Versuche fielen sehr günstig aus. Der Tyresstahl erforderte bei der Verarbeitung keine andere Vorsicht als jede andere zu gleichem Zwecke benutzte Stahlsorte, wohin besonders das Ablöschen in nicht zu kaltem Wasser, mit einer Temperatur von 30 bis 40° R., zu rechnen ist.

Die aus dem Stahle hergestellten Federn zeigten bei der Erprobung ein sehr günstiges Verhalten, indem bei den üblichen Probebelastungen nur ein äußerst geringer Verlust an Pfeilhöhe eintrat. Federn für Langholztransportwagen, für Tendermaschinen ꝛc., welche in kurzer Zeit darauf aus diesem Materiale hergestellt wurden, befinden sich noch heute anstandslos im Betriebe.

Um sich über die Qualität des Stahles auch durch directe Versuche ein sicheres Urtheil zu verschaffen, wurden in Pesth Bruchproben vorgenommen. Hierzu wurden 10″ lange, 3″ breite, 6‴ starke Stahlstücke einer Lieferung der sächsischen Gußstahlfabrik in Döhlen, einer Lieferung des Bochumer Vereines und einer Partie Flachgußstahl, welcher aus alten Krupp'schen Gußstahltyres erzeugt war, verwendet. Die zu erprobenden Stücke wurden gehärtet und nachgelassen, gerade wie es bei der Verwendung zu Federn geschieht; sie wurden sodann an einem Ende befestigt, am anderen bis zum Bruche belastet. Der Bruch erfolgte bei Flachgußstahl von Döhlen unter 2030 Zollpfund Belastung, von Bochum unter 2100 Zollpfund Belastung, von Krupp aus alten Tyres unter 2240 Zollpfund Belastung. Diese Gewichte entsprechen einer Bruchfestigkeit von 1624, 1680 und 1792 Zollcentner. Der aus alten Tyres erzeugte Flachgußstahl ergab demnach die beste Qualität. In Folge dieser günstigen Proberesultate wurde die Fabrication des Flachgußstahles aus alten Gußstahltyres in größerem Maaßstabe und bis zur Erschöpfung der vorhandenen Vorräthe durchgeführt, und es werden auch in Hinkunft die sich ansammelnden alten Gußstahltyres auf gleiche Weise verwerthet werden.

Die Fabrication des Flachgußstahles aus den alten Gußstahltyres geschieht auf folgende Weise. Die alten Gußstahltyres werden zuerst mittelst eines Fallwerkes bei ihren Nietenlöchern derart abgeschlagen, daß der Bruch durch diese Löcher hindurchgeht. Alsdann werden die so erhaltenen Bruchstücke zu Barren von rechtwinkeligem Querschnitte aufgestaucht, indem sie hochkantig durch ein Stauchkaliber gehen. Hierauf werden sie durch drei Streckkaliber, sodann durch das auf das verlangte Maaß ausgearbeitete Endkaliber und schließlich durch eine Polirwalze geleitet.

Die Ausbeute beträgt 92—96 Proc. Flachgußstahl von dem Gewichte der verwendeten alten Gußstahltyres; der Verlust besteht aus Abfällen und Abbrand. Die Umstaltungskosten betragen für die currenten Stahlsorten, für welche Kaliber im Werke vorhanden sind, inclusive der Transport- und aller Nebenkosten durchschnittlich 4 fl. 50 kr. per Centner.

Vom Beginne der Versuche bis zum Schlusse des Jahres 1866 wurden aus alten Gußstahltyres im Ganzen 1500 Zollcentner Flachgußstahl erzeugt. Diese Menge hätte angekauft werden müssen, wenn die Verarbeitung der alten Gußstahltyres nicht eingetreten wäre, und würde bei einem Mittelpreise von 18 fl. ö. W. B. V. per Zollcentner, 27,000 fl. gekostet haben. Die Kosten für das Auswalzen, mit 4 fl. 50 kr. per Zollcentner berechnet, betragen für obiges Quantum 6750 fl.; durch die Verwerthung der alten Gußstahltyres auf gewöhnlichem Wege wären circa 4500 fl. eingegangen. Es haben uns daher die 1500 Centner Federstahl im Ganzen nur 11,250 fl. gekostet.

Durch die günstigere Verwerthung der alten Gußstahltyres ist somit während der zwei Jahre ein Gewinn von 15,750 fl. erwachsen. Im Laufe des gegenwärtigen Jahres wurden bis Ende Juli im Ganzen circa 200 Centner alter Gußstahltyres auf die gleiche Art verwerthet. Schließlich sey noch erwähnt, daß aus diesem alten Materiale in unseren Werkstätten auch eine große Anzahl vorzüglicher Feilen erzeugt worden sind, welche namhaft billiger als neue zu stehen kommen. W. Bender. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1867 S. 124.)

Digitized by Google

Legirung für die Walzen der Kattundruckereien.

Der Engineer gibt eine neue Legirung an, welche bezüglich der Festigkeit, Dauerhaftigkeit und wohlfeilen Herstellung der aus ihr angefertigten Walzen (mit erhaben gestochenen Mustern) für Kattundruckereien ganz vortreffliche Resultate liefern soll. Dieselbe wird aus 65 Thln. Zinn, 8 Thln. Kupfer, 10 Thln. Blei und 17 Thln. Antimon zusammengesetzt.

Einfache Verfahrungsweise, metallisches Kupfer in feinster Pulvergestalt, sowohl auf nassem wie trockenem Wege zu gewinnen.

Nach der ersteren, von O. Löw im Neuen Jahrbuch für Pharmacie Bd. XXI S. 340 empfohlenen Methode vermischt man eine gesättigte Lösung von Kupfervitriol mit ihrem gleichen Volumen gewöhnlicher Salzsäure und bringt dann in diese Mischung einen hinreichend großen Zinkblechstreifen. Unter stürmischer Wasserstoffgasentwickelung scheidet sich sofort das Kupfer in kürzester Zeit als eine poröse schlammige Masse ab, die sich durch Schütteln in's feinste Pulver verwandeln läßt. Durch ungesäumtes Auswaschen mit anfangs schwachem, schließlich wasserfreiem Alkohol, unter Vermeidung künstlicher Wärme, erhält man den Kupferstaub auf diese Weise oxydfrei.

Ein gleiches Resultat erzielt man, unseren (Böttger's) Beobachtungen zufolge, in sehr kurzer Zeit, auf sogenanntem trockenem Wege, durch Reduction von Kupferoxyd mittelst gewöhnlichen aus Steinkohlen bereiteten Leuchtgases. Bringt man zu dem Ende schwarzes Kupferoxyd in einen kleinen Glaskolben (Rochfläschchen), den man mittelst eines Bunsen'schen dreifachen Gasbrenners von außen stark erhitzt, und leitet durch den doppelt durchbohrten, mit passenden Glasröhren versehenen Kork Leuchtgas in den Glaskolben, so sieht man in wenig Minuten schon eine vollständige Reduction des Kupferoxydes zu metallischem Kupfer eintreten.

Das auf die eine oder andere hier mitgetheilte Weise gewonnene Kupferpulver läßt sich unter Mitanwendung von sogenanntem Quickwasser (einer Auflösung von salpetersaurem Queckfilberoxyd) und metallischem Queckfilber zur Anfertigung eines dickflüssigen, breiigen Kupferamalgams, einer schnell erhärtenden Legirung, behufs Reproduction von gravirten oder geätzten Stahlplatten mit Vortheil verwenden. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 19.)

Ueber ein im Handel vorkommendes Aetzpulver für Metalle; von Prof. Böttger.

Auf einer der früheren Frankfurter Messen ward ein Pulver zum Aetzen verschiedener Metalle feilgeboten, welches dazu dienen sollte, in vertiefter Manier auf Gegenständen von Zink, Stahl und Eisen Namenszüge u. dergl. anzubringen. Zu dem Ende sollte man die betreffenden Gegenstände schwach erwärmen, mit einem dünnen Ueberzuge von Wachs versehen, hierauf mittelst eines zugespitzten Stahl- oder Eisenstiftes die gewünschten Schriftzüge in die Wachsschicht eingraviren, die beschriebenen Stellen dann mit jenem Pulver bedecken und dieses Pulver schließlich mit etwas Wasser oder Essig benetzen. In wenig Minuten finde man dann nach Entfernung der Wachsschicht die Schriftzüge in das Metall eingeätzt.

Fragliches Pulver hat sich nach einer damit angestellten chemischen Untersuchung als ein Gemisch von feingepulvertem Kupfervitriol und Eisenoxyd zu erkennen gegeben, und zwar bestehend aus 1 Theil Kupfervitriol und 4 Theilen Eisenoxyd. Jeder Kenner sieht auf den ersten Blick, daß das eigentlich Wirksame in diesem Gemisch der Kupfervitriol ist, das Eisenoxyd dagegen als völlig indifferent, nur als Deckmittel functionirt, zum Schutze vor allenfallsiger Nachahmung. Abgesehen davon nun, daß mit diesem Aetzpulver der Zweck des Metallätzens nur in höchst mangelhafter Weise erreicht wird und daß weit wirksamere Mittel dazu längst allgemein bekannt

Digitized by Google

sind, so erscheint der Verkauf dieses unter pomphaften Anpreisungen feil gebotenen Pulvers wieder als ein Beispiel, welches keinen anderen Zweck hat als dem Publicum auf eine scheinbar anständige Weise das Geld abzunehmen. Ein Schächtelchen dieses Aetzpulvers, dem Gewichte nach kaum 2 Loth betragend, ward nämlich mit 12 Kreuzer feil geboten, während sein wahrer Werth, hoch angeschlagen, kaum einen halben Kreuzer beträgt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 19.)

Galvanische Kette mit Pikrinsäure.

Eine solche hat Em. Duchemin angewendet. Es wurde ein Bunsen'sches Element anstatt mit Salpetersäure mit einer wässerigen Lösung von einigen Grammen Pikrinsäure angefüllt. Anstatt der verdünnten Schwefelsäure kann man auch eine Salzlösung verwenden. Fügt man überdieß noch einige Tropfen Schwefelsäure zu der Pikrinsäure, so steigert sich die Stärke des Stromes.

Diese Kette läßt sich sehr gut bei Läutewerken, zur Uebertragung von Depeschen verwenden. Der Vortheil dieser Kette ist der, daß sie keine Dämpfe entwickelt. (Comptes rendus, t. LXIV p. 760.)

Der Morphintrockenproceß für Photographen.

Simpson sagt von dem neuen Morphintrockenproceß: Es ist das einfachste Trockenverfahren, welches wir kennen, dazu empfindlich und zuverlässig in seinen Resultaten, wie kein zweites. Die Haltbarkeit der Platten kann freilich erst durch längere Erfahrung festgestellt werden, wir haben Morphinplatten 14 Tage aufbewahrt und keine andere Veränderung bemerkt als einen geringen Verlust an Empfindlichkeit.

Für den Proceß ist jedes Collodium und Bad brauchbar, welches im nassen Verfahren gute Dienste leistet. Die Morphinplatten können mit reiner, alkalischer oder saurer Pyrogalluslösung, ebenso mit Eisen entwickelt werden, reißen nicht leicht und geben weiche Negative.

Ueberziehen der Platten mit Gelatine oder etwas Aehnlichem ist nicht nöthig. Man überzieht Glasplatten mit einem guten bromreichen Collodium, sensibilisirt in einem ganz schwach sauren Bade 1 : 12, wäscht etwas mit destillirtem, dann tüchtig mit gewöhnlichem Wasser, nachher überzieht man sie mit Morphin.

Man löst 1 Gran essigsaures Morphin in 1 Unze Wasser und übergießt damit 3 bis 4mal die Platte. Die überflüssige Lösung läßt man in die Flasche zurücklaufen. Die Platte trocknet bald und ist dann fertig.

Man sieht hieraus, daß die Sache ziemlich einfach ist.

Eine frische Platte erfordert nur eine sehr wenig längere Exposition als eine nasse Platte, höchstens das Doppelte. Bartolomew, der Erfinder des Processes, empfiehlt Gelatine-Eisenlösung als Entwickler, Simpson nahm dazu folgende Lösung;

20 Gran Eisenvitriol.
30 „ Candiszucker,
1 Unze Wasser.

Dieser Entwickler wird auf die Platte gegossen, er bringt nach wenigen Minuten ein schwaches Bild heraus. Man fügt dann etwas Essigsäure und eine zehngränige Silbernitratlösung dazu, und entwickelt weiter. In derselben Weise wird das Bild verstärkt.

Etwas abweichend von dieser Operationsmanier Simpson's ist die von Prof. Towler. Dieser empfiehlt folgende Recepte:

1. Ammoniaklösung.

Kohlensaures Ammon 1 Drachme,
destillirtes Wasser 1 Unze.

In diese Lösung wird die exponirte Platte kurze Zeit getaucht.

Digitized by Google

2. Entwickler.

Man fügt zu je einer Drachme der Lösung Nr. 1 zwei Tropfen einer Lösung von einem Theil Pyrogallussäure in zehn Theilen Alkohol. Diesen Entwickler gießt man über die Platte. Das Bild erscheint sofort. Es ist nicht nöthig den Entwickler lange auf der Platte zu lassen. Man lasse ihn abtropfen und wasche, dann kann man sofort verstärken.

Hr. Towler empfiehlt dazu einen Nitrogelatineentwickler, doch ist jedenfalls ein anderer für Trockenplatten geeigneter Verstärker ebenso gut zu gebrauchen. (Berliner photographische Mittheilungen, September 1867, S. 153.)

Anwendung des fein zertheilten Platins in der Schnelleſſigfabrication.

Die Fabrikanten klagen häufig und mit Grund, daß die Säuerung des Weingeistes in den Essigständern nicht gleichmäßig erfolgt und nicht die entsprechende Essigstärke erreicht wird. Artus löste 1 Loth trockenes Platinchlorid in 5 Pfd. Alkohol, tränkte damit 3 Pfd. haselnußgroße Holzkohlenstückchen und glühte sie in einem bedeckten Tiegel. 1½ Pfd. dieser platinirten Kohle wurden auf einem Kranz von Holz mit Löchern auf dem oberen Siebboden eines Essigbildners von 7 Fuß Höhe und 2½ bis 3 Fuß Durchmesser so angebracht, daß sie von dem Essiggute nicht direct benetzt wurden. Das Platin nimmt Sauerstoff aus der Luft auf, den es dann an den Weingeist abtritt. Nach fünf Wochen Arbeit muß die platinirte Kohle wieder im Tiegel ausgeglüht werden. Die Wirkung dieser Kohle war sehr überraschend, die Säuerung erfolgte schneller und vollkommener, und der Essig erhielt einen angenehmen Geruch. (Artus' Vierteljahresschrift für technische Chemie.)

Neue Probe, um Citronensäure und Weinsäure zu unterscheiden; von E. T. Chapman und M. H. Smith.

Fügt man ein citronensaures Salz zu einer stark alkalischen Lösung von übermangansaurem Kali und erhitzt zum Sieden, so wird die Lösung allmählich grün und behält diese Farbe bei weiterem Erhitzen. Wird aber statt des citronensauren ein weinsaures Salz hinzugefügt, so scheidet sich sofort Manganſuperoxyd ab. Es folgt hieraus, daß die Citronensäure nicht im Stande ist, die Mangansäure in alkalischer Lösung zu reduciren, während die Weinsäure dieses mit der größten Leichtigkeit thut. Ein mangansaures Salz ist wahrscheinlich zu dieser Probe noch besser geeignet als ein übermangansaures. Die Lösung muß aber auch dann sehr stark alkalisch seyn. (The Laboratory; Zeitschrift für Chemie, Jahrg. X S. 413.)

Ueber die Bestimmung des Jodgehaltes in den Jodlaugen der Anilinfarbenfabriken; von R. Fresenius.

Die aus Anilinfarbenfabriken in den Handel gebrachten Jodlaugen enthalten neben Jodalkalimetallen auch arsensaure, arsenigsaure ꝛc. Alkalien, sowie Jod in organischen Verbindungen. Sie werden nur dem Jodgehalt nach bezahlt. Zu dessen Bestimmung empfiehlt der Verf. folgendes Verfahren: Etwa 10 Grm. der Lauge versetzt man mit 2 Grm. concentrirter Kalilauge, dampft in einer Porzellan-, Silber- oder Eisenschale zur Trockne ab und glüht den Rückstand längere Zeit schwach, bis die organischen Substanzen zerstört sind. Dieses Glühen muß man wegen des dabei auftretenden Kakodyloxyds in einem guten Abzuge vornehmen. Den erkalteten Rückstand erschöpft man mit siedendem Wasser. Man bringt das Filtrat auf 250 Kubikcentimet. und bestimmt in 20 Kubikcentimet. desselben das Jod, indem man dieses in einer Stöpselflasche durch Schwefelsäure und Untersalpetersäure frei macht, durch Schütteln mit Schwefelkohlenstoff

Digitized by Google

von der sauren Flüssigkeit trennt, den Schwefelkohlenstoff wiederholt mit Wasser schüttelt, bis dieses Waschwasser nicht mehr sauer reagirt, und schließlich mit unterschwefligsaurem Natron titrirt.

Uboldini hat beobachtet, daß viele neutrale Alkalisalze, namentlich Kochsalz, aus Jodkalium beim Glühen Jod austreiben. Es war daher zu fürchten, daß bei dem oben vorgeschriebenen Glühen zur Zerstörung der organischen Substanzen Jod verloren gehen könnte. Directe Versuche haben den Verf. aber überzeugt, daß bei Anwendung überschüssigen Alkalis keine Spur von Jod entweicht. (Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrg. 1866 S. 318.)

Anilingrau.

Carvès und Thirault in St. Etienne stellen nach einem französischen Patente ein Anilingrau, das sie Murein nennen, auf folgende Weise dar: Sie bringen in einem Gefäße 1 Theil Anilin oder Homologe desselben mit 2 bis 3 Theilen käuflicher Salzsäure zusammen, übergießen in einem anderen Gefäße $^1/_3$ bis $^1/_2$ Theil doppelt-chromsaures Kali und gleich viel Eisenvitriol mit so viel Wasser, welches $^1/_3$ seines Gewichtes Schwefelsäure enthält, daß Alles gelöst wird, und gießen dann diese Lösung unter beständigem Umrühren auf die Mischung im ersten Gefäße. Läßt man das Ganze 2 bis 3 Stunden lang ruhig stehen, so findet sich am Boden des Gefäßes ein weicher klebriger Teig, der gesammelt und mit kaltem Wasser gewaschen wird. Dieser Körper, das sogenannte Mureïn, kann, in kochendem Wasser gelöst, zum Färben von Seide und Wolle verwendet werden, und gibt ein ziemlich glänzendes Modegrau, das den Seifen und Säuren wiedersteht; über seine Verwendbarkeit in der Druckerei ist nichts angegeben. (Deutsche Industriezeitung.)

Neues Verfahren zum Härten und Bleichen des rohen Paraffins.

Paraffin, diese starre, wachsähnliche Substanz, wird bekanntlich aus den durch die bei niedriger Temperatur ausgeführte Destillation von Cannelkohle, Braunkohle, bituminösen Schiefern, Torf und anderen ähnlichen Substanzen erhaltenen Schwerölen gewonnen, und zwar in mehr oder weniger unreinem und gefärbtem Zustande, mit theerartigen und öligen Verbindungen gemengt, von welchen es zunächst auf verschiedene Weise und mit verschiedenen Mitteln gereinigt, dann in Formen gegossen und ausgepreßt, hierauf mittelst Dampf erhitzt, durch Thierkohle filtrirt, nochmals mit verschiedenen Reinigungsmitteln behandelt und wiederum ausgepreßt wird. Dieses Verfahren wird mehrfach wiederholt bis ein ganz weißes Product resultirt. — Kürzlich hat John Rowley zu Camberwell (Wellsstreet 77) auf einige „Verbesserungen" dieses Verfahrens ein Patent genommen. Hiernach wird das rohe oder bereits mehr oder weniger vollständig raffinirte Paraffin in einem passenden Gefäße geschmolzen und zum Behufe des Reinigens, Härtens und Bleichens bei einer Temperatur von etwa 50 bis 52° C. mit ungefähr 5 Proc. Carnaubawachs versetzt, wodurch sein Schmelzpunkt um mehrere Grade (4 bis 5° Cels.) erhöht wird. Durch Vermehrung oder Verminderung des Zusatzes läßt sich dem Paraffin größere oder geringere Härte geben. Dann wird Dampf von mindestens 25 Pfd. Druck per Quadratzoll zugelassen und das Gemenge von Paraffin und Carnaubawachs etwa vier Stunden im Sieden erhalten, worauf das Wasser abfließt und das Gemenge sich selbst überlassen wird. Hiernach wird dasselbe durch Thierkohle filtrirt, wobei alle Verunreinigungen zurückbleiben; nöthigenfalls wird das Filtriren nochmals wiederholt. (Mechanics' Magazine, September 1867, S. 169.)

Digitized by Google

Verfahren zur Darstellung von Glycerinseifen; von George Payne, Techniker der Belmont-Werke zu Battersea.

Zur Darstellung glycerinhaltiger, mehr oder weniger transparenter Seifen wurde bisher gewöhnliche Seife fein geschabt, getrocknet und dann in Alkohol gelöst, worauf mit diesen alkoholischen Lösungen verhältnißmäßig geringe Mengen von Glycerin vermischt wurden; der Alkohol wird dann abdestillirt oder durch Erwärmen verdunstet.[16] Nach dem Verfahren, welches dem Erfinder patentirt wurde, werden Transparentseifen dargestellt, welche verhältnißmäßig erhebliche Glycerinmengen enthalten, während gleichzeitig der kostspielige Proceß der vorläufigen Bereitung alkoholischer Seifenlösungen aus getrockneten Seifen vermieden wird. Zu diesem Zwecke wird gewöhnliche Seife in fein zertheiltem Zustande mehrere Stunden lang mit Glycerin erhitzt, wobei sie sich in dem letzteren löst. Die Masse wird von Zeit zu Zeit tüchtig umgerührt, um eine möglichst vollständige Verbindung oder Vermischung beider Substanzen herbeizuführen. Der Erfinder verwendet dazu gewöhnlich gefüllte Seifen, und nimmt dieselben entweder in flüssigem Zustande, heiß, wie sie aus dem Kessel kommen, oder er zerschabt sie, nachdem sie erstarrt und zu Riegeln zerschnitten sind. Indessen läßt sich jede andere fertig gekochte Seifensorte in beliebigem Zustande zur Fabrication von Glycerinseife verwenden. Der Patentträger bringt 5 Centner Seife in einen mit einem Mantel versehenen und von diesem aus mittelst Dampf geheizten Kupferkessel, und setzt ebensoviel destillirtes Glycerin zu; beide Substanzen werden längere Zeit hindurch mit einander erhitzt und von Zeit zu Zeit umgerührt, bis sich alle Seife aufgelöst hat, wozu durchschnittlich acht bis zehn Stunden erforderlich sind. Dann wird die klare Lösung abgezogen und auf die übliche Weise in Formen gegossen, worauf die erstarrte Seife schließlich zu Riegeln und kleineren Stücken zerschnitten wird, welche dann noch beschnitten, in beliebige Formen gepreßt und geglättet werden können. (Mechanics' Magazine, August 1867, S. 143.)

Einfaches Verfahren zum Schälen frischer Kartoffeln.

Vielleicht ist die Sache Manchem nicht unbekannt; in unseren nächsten Kreisen war sie jedoch neu und fanden wir bis jetzt Niemand, der sie hätte ausüben sehen. In einer Restauration in Versailles lernten wir das überraschend einfache Verfahren durch Zufall kennen. Die Kartoffeln werden, nachdem sie ein wenig gewaschen, auf ein rauhes Tuch gelegt und mit etwas grobkörnigem Salz bestreut, wahrscheinlich um die nachfolgende Reibung zu verstärken. Das Tuch wird sodann umgeschlagen, an den beiden Enden von zwei Personen gefaßt und nunmehr zu wiederholten Malen bald nach der einen, bald nach der anderen Richtung lebhaft gezogen. Die Kartoffeln, die einigen Spielraum in dem Tuch haben, reiben sich durch die heftige Bewegung an ihrer ganzen Oberfläche, bei welcher Gelegenheit die dünne Schale sich vollständig ablöst. Die ganze Operation erfordert kaum eine Minute Zeit, um etwa 4 Pfund zu fertigen. Die Kartoffeln werden nun noch im Wasser gewaschen, um die Schalen abzuspülen. — Auf ältere Kartoffeln, welche dicke und sehr fest hängende Schalen haben, läßt sich dieß Verfahren jedoch nicht anwenden. (Badische Gewerbezeitung, 1867, Nr. 7.)

---

[16] Wir verweisen auf Dr. Heeren's Aufsatz über die Darstellung von Glycerinseife im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 481. Anm. d. Red.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XXXVI.

Ueber Humphreys-Abbot's neue Theorie der Bewegung des Waſſers in Flüſſen und Canälen, insbeſondere über eine neue Geſchwindigkeitsformel derſelben; von G. Heidner, Lehrer an der k. b. Gewerbſchule in Schweinfurt.

Mit einer Abbildung.

Bei der Herleitung des Ausdruckes für die mittlere Geſchwindigkeit fließender Gewäſſer geht man bekanntlich von der Annahme aus, daß der Widerſtand, welchen das Waſſer in ſeiner Fortbewegung an der Sohle und den Seitenwänden des Flußbettes erleidet, mit der Größe der vom Waſſer berührten Fläche in gleichem Maaße wächst und abnimmt, und daß derſelbe dem Quadrate der mittleren Geſchwindigkeit direct, dem Flächeninhalt des Querprofils aber umgekehrt proportional ſey. Es werden dann die weiteren Vorausſetzungen zu Grunde gelegt, daß ſowohl das Querprofil als auch das Gefälle für die betrachtete Strecke von conſtanter Größe ſeyen und zur Ueberwindung der Bewegungswiderſtände die ganze auf dieſe Strecke entfallende Gefällshöhe zur Verwendung komme, weil das Waſſer, ungeachtet ſeiner Bewegung über eine ſchiefe Ebene, dennoch keine Geſchwindigkeitszunahme erfährt, ſondern mit derſelben Geſchwindigkeit fortfließt, mit welcher es zuſtrömt. Auf Grund dieſer Annahmen erhält man dann für die mittlere Geſchwindigkeit v den Ausdruck:

$$v = \alpha \cdot \sqrt{\frac{F}{p} \cdot \frac{h}{l}},$$

in welchem h das abſolute Gefälle, alſo die Senkung des Waſſerſpiegels auf die beliebige Entfernung l, p den benetzten Umfang und F die Fläche des Querprofils bezeichnet, der vorgeſetzte Coefficient α aber eine Erfahrungsgröße darſtellt, die von der Beſchaffenheit des Flußbettes abhängt und daher ſich mit dieſem in ziemlich weiten Grenzen ändert. Die Folge hiervon iſt, daß die Formel eigentlich nur auf Fälle paßt, welche jenen ähnlich ſind, denen der Coefficient entnommen wurde.

Zum Zwecke der Herſtellung einer auf Allgemeingültigkeit Anſpruch machenden Formel haben daher, nach Coulomb's Vorgange, einige Schriftſteller den Widerſtand aus zwei Theilen beſtehen laſſen, indem ſie

Digitized by Google

zu dem bereits genannten Ausdrucke dafür, noch einen zweiten, bloß von v in der ersten Potenz abhängigen Theil hinzufügen, welcher bei größeren Geschwindigkeiten verschwindet und erst dann merkbar sey, wenn die Geschwindigkeit unter eine gewisse Grenze herabgeht. Mit dieser Unterstellung hat man zwischen der letzteren, dem benetzten Umfange p, der Querprofilfläche F und dem relativen Gefälle $\frac{h}{l}$ die Formel:

$$\frac{h}{l} = (A v^2 + B v) \cdot \frac{p}{F}$$

entwickelt und indem man nun für die Coefficienten A und B solche Werthe zu ermitteln suchte, welche die Uebereinstimmung der Ergebnisse dieser Formel mit den vorhandenen Beobachtungen bewirken, kam man allerdings zu der Ueberzeugung, daß dieselbe schon auf größeres Vertrauen Anspruch machen könne. Indessen zeigte sich immer noch der Spielraum für die Veränderlichkeit der beiden Coefficienten innerhalb so wenig fester Grenzen eingeschlossen, daß die allgemeine Anwendbarkeit dieser Formel auch jetzt in Fällen strenger Anforderungen bald aufhören mußte.

Bei dieser Unverläßlichkeit der bestehenden Formeln über die Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen, und bei dem Mangel an wissenschaftlicher Schärfe in ihrer Begründung war es daher erfreulich, eine mit den Ergebnissen directer Messung besser in Uebereinstimmung gebrachte Formel durch die Bemühungen zweier amerikanischer Ingenieure aufgestellt zu sehen, welche auf Grund umfassender, Jahre lang hindurch fortgesetzter Messungen und Beobachtungen am Mississippistrom, eine neue Theorie zu Stande brachten, die den Erfahrungen in weit höherem Maaße gerecht zu werden verspricht, als dieß bei allen bisherigen Versuchen noch der Fall war. Die Resultate ihrer Forschungen sind in einem umfangreichen Berichte bei der Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika niedergelegt und geben, da dieselben auf Kosten der Union unternommen wurden, ein schönes Zeugniß für die Opferwilligkeit, mit welcher man auch jenseits des Oceans wissenschaftliche Bestrebungen zu unterstützen geneigt ist. Von diesem Originalbericht, der wohl gedruckt erschien, aber nur in einer beschränkten Anzahl von Exemplaren zur Vertheilung kam, liegt nun eine Uebertragung in's Deutsche von dem kgl. bayerischen Baubeamten Heinrich Grebenau [17] vor, mit werthvollen

[17] Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen Nach den auf Kosten der Vereinigten Staaten vorgenommenen Untersuchungen und dem Bericht Humphreys-Abbot's über die physikalischen und hydraulischen Verhältnisse des Mississippistromes. Deutsch von Heinrich Grebenau. München 1867.

Digitized by Google

Zusätzen und einer auf eigene Erfahrungen basirten Verbesserung der Hauptformel dieser neuen Theorie bereichert, so daß wir es dem verdienstvollen Bearbeiter zum besonderen Dank wissen müssen, uns dieselbe so leicht und in so trefflicher Bearbeitung zugänglich gemacht zu haben. Da nun aber trotzdem so mancher Techniker nicht gerade in der Lage ist, seine Zeit und Mühe einem so umfassenden Werke zuwenden zu können, so glaube ich der Praxis einen Dienst zu erweisen, wenn ich es im Nachfolgenden unternehme, das wichtigste Resultat der Humphreys-Abbot'schen Theorie mit Umgehung des zahlreichen Beobachtungsmaterials in übersichtlicher Entwickelung darzulegen, und so in weiteren Kreisen die Aufmerksamkeit auf eine Leistung zu lenken, welche wegen ihrer eigenthümlichen Schwierigkeiten und des großen Kosten- und Zeitaufwandes woran sie geknüpft ist, selbstverständlich nur zu den ganz seltenen gehören kann.

A. Humphreys-Abbot's Gesetze der Wasserbewegung in Flüssen und Canälen.

Aus zahlreichen Beobachtungen, welche man zur sicheren Bewältigung in ein graphisches Gewand zu kleiden suchte, ergab sich, daß die Geschwindigkeiten innerhalb einer beliebigen, parallel zum Stromstrich gelegten Verticalebene, anfangs mit der Tiefe wachsen, dann fortwährend abnehmen und daß das Maximum der Geschwindigkeit in sehr variabler Tiefe unter dem Wasserspiegel liegt. Um ihr gesetzmäßiges Verhalten zu erkennen, trug man die direct erhobenen Geschwindigkeiten als Abscissen und die Tiefen der zugehörigen Punkte, vom Wasserspiegel an gemessen, als Ordinaten auf. Die dadurch erhaltenen Curven verriethen unzweifelhaft ein Gesetz und führten, obgleich dieselben begreiflicherweise in keiner mathematisch regelmäßigen Form erscheinen, sowohl graphisch als rechnerisch verfolgt, auf die Gestalt einer Parabel, so daß man den Satz als erwiesen betrachten konnte:

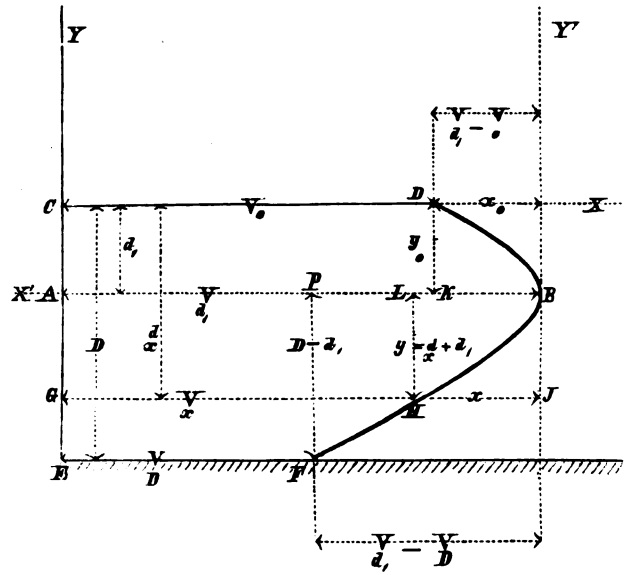
„Die Geschwindigkeiten in verschiedenen Tiefen unter dem Wasserspiegel in derselben Verticalebene variiren wie die Abscissen einer Parabel, deren X-Achse die Parabelachse ist und parallel der Wasseroberfläche in einer gewissen Tiefe unter derselben liegt."

Eine solche Geschwindigkeitsparabel sey nun in der nachstehenden Figur zur Darstellung gebracht und mit Beibehaltung der Grebenau'schen Bezeichnung $CD = V_0$ die Geschwindigkeit am Wasserspiegel, EF die Geschwindigkeit V_D an der Flußsohle, AB die Parabelachse, in ihr die größte Geschwindigkeit, welche V_{d_1} sey. Um die Gleichung dieser Parabel für das Coordinatensystem YCX, auf welches sich eigentlich

Digitized by Google

ihre Construction bezieht, abzuleiten, gehen wir zunächst von dem System X'BY' aus. Die Gleichung einer Parabel, deren Achse BX' die Abscissenachse und deren Scheitel im Anfangspunkt B liegt, ist aber:

$$y^2 = p \cdot x$$



Wenn nun D die Flußtiefe CE, d_1 die Tiefe AC der Parabelachse unter dem Wasserspiegel bezeichnet, so können wir die Coordinaten des Punktes D, welcher die Geschwindigkeit des Wassers an der Oberfläche bestimmt, durch:

$$x_0 = V_{d_1} - V_0 \text{ und } y_0 = d_1$$

ausdrücken und damit den Parameter der Parabel finden, sobald diese Werthe in die voranstehende Gleichung substituirt werden. Man erhält dann:

$$d_1^2 = p \cdot (V_{d_1} - V_0),$$

woraus $p = \frac{d_1^2}{V_{d_1} - V_0}$, also den Parameter durch die Tiefe der Curvenachse und die Differenz aus der Maximalgeschwindigkeit und der Geschwindigkeit an der Wasseroberfläche bestimmt. Damit wird dann die Gleichung der Parabel:

$$y^2 = \frac{d_1^2}{V_{d_1} - V_0} \cdot x$$

Um diese Gleichung für CX als Abscissen- und CY als Ordinatenachse umzuwandeln, muß man beachten, daß zwischen den neuen Coor-

Digitized by Google

dinaten V_x, d_x irgend eines Punktes H der Geschwindigkeitsparabel und zwischen seinen alten Coordinaten x, y die Beziehungen stattfinden:

$$x = V_{d_1} - V_x \text{ und } y = d_x + d_1 .*$$

Mit diesen Werthen ergibt sich dann aus der voranstehenden Scheitelgleichung der Parabel die Gleichung derselben in Bezug auf das System XCY zu:

$$(d_x + d_1)^2 = \frac{d_1^2}{V_{d_1} - V_0} \cdot (V_{d_1} - V_x) ,$$

oder, um ihr die von Humphreys angewendete Form zu verleihen, wenn die rechte Seite mit $\frac{D^2}{D^2}$ multiplicirt wird, zu:

$$\text{I.} \qquad V_x = V_{d_1} - (V_{d_1} - V_0) \cdot \frac{D^2}{d_1^2} \left(\frac{d_x + d_1}{D}\right)^2 .$$

In dieser Gleichung der Geschwindigkeitsparabel beziehen sich alle Größen stets nur auf eine und dieselbe, dem Stromstrich parallel gelegte Verticalebene. Dieselben werden demnach für die unzählig vielen, nebeneinander liegenden und auf die ganze Strombreite vertheilten, verticalen Ebenen immer andere Werthe annehmen müssen. Aber auch in Bezug auf jede andere Parabel hat man gefunden, daß der Parameter derselben, sowie die Lage ihrer Achse beim Hoch-, Nieder- und Mittelwasserstand starken Veränderungen unterworfen ist. Es entstand daher die Frage, nach welchem Gesetze wenigstens zunächst die Parameter der Curve variiren. Die Lösung dieser Frage aber bedingt wieder die Hereinziehung des Begriffes der mittleren Flußgeschwindigkeit, worunter man den Quotienten versteht, der sich ergibt, wenn man die secundliche Durchflußmenge mit der Gesammtfläche des zugehörigen Querprofils dividirt. Mit Zuziehung der mittleren Flußgeschwindigkeiten bei sehr verschiedenen Wasserständen ließ sich nun bald ein gesetzmäßiger Zusammenhang mit den Parameterreciproken einer und derselben Verticalebene erkennen. Man trug nämlich die Reciproken der Parameter als Abscissen und die approximativen mittleren Flußgeschwindigkeiten, wie sie aus den directen Messungen erhoben wurden, als Ordinaten auf. Die Verbindungslinie der so erhaltenen Punkte ergab wieder nahezu eine Parabel, deren Achse mit der Y-Achse zusammen fällt, so daß dadurch der Satz festgestellt wird:

„Die Reciproken der Parameter einer und derselben verticalen Geschwindigkeitscurve verhalten sich wie die Quadratwurzeln aus den mittleren Flußgeschwindigkeiten."

---

* Es ist offenbar ein Versehen Grebenau's — d_1 statt + d_1 eingeführt zu haben.

Digitized by Google

Sind daher für eine Verticalcurve bei zwei verschiedenen Wasserständen p_1 und p die Parameter, sowie v_1 und v die zugehörigen mittleren Flußgeschwindigkeiten, so muß nach dem eben ausgesprochenen Gesetze stattfinden:

$$\frac{1}{p_1} : \frac{1}{p} = \sqrt{v_1} : \sqrt{v} ,$$

also auch, wenn D wieder die Flußtiefe bezeichnet:

$$\frac{D^2}{p_1} : \frac{D^2}{p} = \sqrt{v_1} : \sqrt{v} ,$$

woraus dann $\frac{D^2}{p} = \sqrt{\frac{D^4}{p_1^2 \cdot v_1} \cdot v} = \sqrt{b \cdot v}$, insofern der Werth $\frac{D^4}{p_1^2 \cdot v_1}$, des häufigen Gebrauches wegen, durch das Zeichen b ersetzt werden soll.

Nun war aber der Parameter der Geschwindigkeitsparabel vom Werthe $\frac{d_1^2}{V_{d_1} - V_0}$, daher wird man in Zukunft setzen dürfen:

$$\frac{D^2}{d_1^2} \cdot (V_{d_1} - V_0) = \sqrt{b v} ,$$

wobei jedoch fest zu halten ist, daß der Ausdruck links keinen negativen Werth annehmen kann und demnach $(b v)^{1/2}$ stets das Zeichen + zukommt.

Mit Einführung dieses Werthes wird die Gleichung I. zur folgenden:

II. $$V_x = V_{d_1} - (b v)^{1/2} \cdot \left(\frac{d_x + d_1}{D}\right)^2 ,$$

und dieses ist die allgemeine Gleichung aller Geschwindigkeitsparabeln für sämmtliche zum Stromstrich parallel gelegte, über die ganze Flußbreite vertheilte verticale Ebenen.

Darnach ist z. B. die Geschwindigkeit am Wasserspiegel, da hier $d_x = 0$,

III. $$V_0 = V - (b v)^{1/2} \left(\frac{d_1}{D}\right)^2$$

und die Geschwindigkeit an der Sohle, für welche $d_x = -D$ gesetzt werden muß:

IV. $$V_D = V_{d_1} - (b v)^{1/2} \left(\frac{d_1 - D}{D}\right)^2 .$$

Die Beobachtungen am Mississippi haben gezeigt, daß bei Flußtiefen von 110 bis 55 Fuß englisch und selbst für Tiefen bis 27 Fuß b nahe = 0,186 beträgt. Für eine Tiefe von 7,1 Fuß war b = 0,58 und bei 0,9 Fuß Tiefe vom Werth 1,1. Der folgende Ausdruck für b genügt allen diesen Bedingungen:

Digitized by Google

V. $$b = \frac{1{,}69}{(D_m + 1{,}5)^{1/2}},$$

wobei D_m das Verhältniß der Querprofilfläche a zum benetzten Umfang p bezeichnen ſoll und engliſches Fußmaaß zu Grunde gelegt iſt. Mit dieſem Werthe für b gewinnt dann die allgemeine Gleichung II auch noch folgende Geſtalt:

VI. $$V_x = V_{d_1} - \left[\frac{1{,}69 \cdot v}{(D_m + 1{,}5)^{1/2}}\right]^{1/2} \cdot \left(\frac{d_x + d_1}{D}\right)^2.$$

Mit dieſer wichtigſten Formel der neuen Theorie der Waſſerbewegung ſoll nun die mittlere Geſchwindigkeit V_m für irgend eine und dieſelbe Geſchwindigkeitsparabel beſtimmt werden. Bezeichnen wir daher die Tiefe des Parabelpunktes, welcher dieſe mittlere Geſchwindigkeit beſitzt, alſo die Ordinate desſelben, bezogen auf das Syſtem XCY mit d_m, ſo iſt nach II:

VII. $$V_m = V_{d_1} - (bv)^{1/2}\left(\frac{d_m + d_1}{D}\right)^2$$

und es muß nun offenbar das Rechteck, gebildet aus den Seiten D und V_m, gleich ſeyn dem Flächeninhalt der Figur EFHBDCE. Dieſe Fläche iſt aber aus vier Stücken zuſammengeſetzt, die einzeln werden: $\frac{2}{3}(V_{d_1} - V_0) \cdot d_1$, $V_0 d_1$, $\frac{2}{3}(V_{d_1} - V_D)(D - d_1)$ und $V_D \cdot (D - d_1)$, daher

$$V_m \cdot D = \frac{2}{3}(V_{d_1} - V_0) d_1 + V_0 \cdot d_1 + \frac{2}{3}(V_{d_1} - V_D) \cdot (D - d_1) + V_D \cdot (D - d_1),$$

woraus durch leichte Reduction hergeſtellt wird:

$$V_m = \frac{2}{3} V_{d_1} + \frac{1}{3} V_D + \frac{1}{3}\frac{d_1}{D} \cdot [V_0 - V_D]$$

und hier die Werthe von V_0 und V_D aus III und IV eingeſetzt, erhält man:

VIII. $$V_m = V_{d_1} - \frac{1}{3}(bv)^{1/2} \cdot \frac{D^2 - 3D \cdot d_1 + 3d_1^2}{D^2},$$

als allgemeine Gleichung zur Beſtimmung der mittleren Geſchwindigkeit irgend einer der auf die ganze Fußbreite vertheilten Geſchwindigkeitsparabeln.

Combinirt man dieſe Gleichung mit der ohenſtehenden Gleichung VII, ſo erhält man zur Beſtimmung der Lage des Punktes, welcher die mittlere Geſchwindigkeit V_m beſitzt, die Beziehung:

$$\left(\frac{d_m + d_1}{D}\right)^2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{D^2 - 3D \cdot d_1 + 3d_1^2}{D^2},$$

woraus

IX. $$d_m = -d_1 \pm \sqrt{\frac{1}{3}(D^2 - 3Dd_1 + 3d_1^2)}.$$

Digitized by Google

Wie man sieht, gibt es also im Allgemeinen zwei Parabelpunkte, welchen die mittlere Geschwindigkeit V_m zukommt; beide stehen um die Entfernung $\sqrt{1/3 (D^2 - 3Dd_1 + 3d_1^2)}$ von einander ab.

Aus der Gleichung VIII folgt:

$$V_{d_1} = V_m + 1/3 (bv)^{1/2} \cdot \frac{D^2 - 3D \cdot d_1 + 3d_1^2}{D^2}.$$

Substituiren wir diesen Werth in Gleichung II, um in die allgemeine Gleichung aller Geschwindigkeitsparabeln die mittlere Geschwindigkeit V_m einzuführen, so erhalten wir:

$$\text{X.} \quad V_x = V_m + (bv)^{1/2} \cdot \frac{D(1/3 D - d_1) - d_x \cdot (2d_1 + d_x)}{D^2},$$

woraus sich dann die Geschwindigkeit $V_{1/2D}$ für einen Punkt, welcher sich in der halben Fußtiefe befindet, zu:

$$\text{XI.} \quad V_{1/2D} = V_m + 1/12 (bv)^{1/2}$$

bestimmt, wenn man für d_x den Werth $- 1/2 D$ einsetzt.

Sämmtliche Geschwindigkeitsparabeln zeigen, daß die Achsen derselben zwischen dem Wasserspiegel und der halben Flußtiefe liegen. In Folge dessen müssen denn auch ganz bestimmte Widerstände am Wasserspiegel stattfinden und der Einfluß derselben von der Oberfläche des Wassers an gegen die Tiefe abnehmen, bis er der Wirkung der nach dem gleichen Gesetz von unten nach oben abnehmenden Widerstände der Flußsohle gleich ist. Was den zuerst berührten Widerstand betrifft, so ist derselbe in dem Hinderniß zu suchen, welches die mit dem Wasserspiegel in Berührung befindliche atmosphärische Luft, sey es im bewegten oder sey es im ruhenden Zustande, der Fortbewegung entgegensetzt, so daß also die Bewegung des Wassers in einem Flusse wie in einer natürlichen Röhre betrachtet werden kann, deren innere Fläche von dem Flußgrund, den Uferwänden und der Atmosphäre gebildet wird.

In Bezug auf den Einfluß des Windes fand sich, daß die Lage der Achse der Geschwindigkeitsparabel bei Windstille in 0,317 oder nahezu 3 Zehntel der ganzen Flußtiefe liegt, wie groß auch sonst die mittlere Geschwindigkeit des Flusses seyn mag, und sodann als allgemeines Gesetz für die Lage der Achse der Geschwindigkeitsparabel unter der Einwirkung des Windes:

„Die Wirkung eines stromabwärts oder aufwärts wehenden Windes ist seiner Stärke direct proportional; im ersteren Falle bewirkt er eine Hebung, im zweiten eine Senkung der Achse; die Größe dieser Hebung oder Senkung ist ganz unabhängig von der mittleren Geschwindigkeit des Flusses."

Digitized by Google

Wird durch f die Windſtärke bezeichnet, wobei der Werth 0 für Windſtille oder einen quer über den Fluß wehenden Wind gilt und ein Orkan = 10 genommen iſt, ſo ergab ſich aus den Unterſuchungen bis zu der Windſtärke 4, bei welcher noch Beobachtungen möglich waren, daß der Zuſammenhang zwiſchen f, der Lage d_1 für die Achſe der Parabel, dem Inhalte a des Querprofils und dem benetzten Umfange p ſeinen geſetzmäßigen Ausdruck in der Formel:

XII. $$d_1 = (0{,}317 + 0{,}06 \,.\, f) \,.\, \frac{a}{p}$$

findet, wobei indeſſen noch zu bemerken iſt, daß der Werth von f poſitiv zu nehmen iſt, wenn der Wind ſtromaufwärts, negativ wenn er ſtromabwärts weht, und engliſches Fußmaaß zu Grunde liegt.

Da nach oben $\frac{a}{p} = D_m$ bezeichnet wurde, ſo läßt ſich dieſe Formel auch in der Geſtalt:

XIII. $$d_1 = (0{,}317 + 0{,}06 \,.\, f) \,.\, D_m$$

ſchreiben, wobei d_1 wie D_m abſolut zu nehmen ſind.

Gehen wir nun daran, eine Relation zwiſchen dem Mittel U_m aller mittleren Geſchwindigkeiten V_m ſämmtlicher Verticalcurven und der mittleren Flußgeſchwindigkeit v aufzufinden und nehmen zuerſt die ganz allgemeine Gleichung:

$$U_m = f(v),$$

ſo iſt klar, daß für $v = 0$ auch U_m den Werth Null ergeben muß. Es zeigte ſich, daß eine Function von der einfachen Form:

$$U_m = A \,.\, v$$

den Bedingungen genügte, und daß ſelbſt große Unterſchiede in der Form der Querprofile eine kaum merkliche Aenderung hervorriefen, demnach das Geſetz der Veränderlichkeit des A für Flüſſe von keiner praktiſchen Bedeutung iſt. Aus vielen Beobachtungen ſtellte ſich der Werth von A als 0,93 heraus, ſo daß die Gleichung entſteht:

XIV. $$U_m = 0{,}93 \,.\, v,$$

in welcher ſich der Coefficient auf engliſches Fußmaaß bezieht.

Aus der Gleichung X läßt ſich auch ein allgemeingültiger Ausdruck für die mittlere Geſchwindigkeit U_x aller Punkte, die in der Tiefe d_x unter dem Waſſerſpiegel, alſo auf einer zum letzteren parallelen Linie liegen, ableiten, wenn man nämlich für das Mittel aus V_m ſeinen eben feſtgeſetzten Werth 0,93 . v nimmt und für die den einzelnen Verticalebenen zugehörigen Werthe von D den mittleren Werth $\frac{a}{p} = D_m$ ein-

Digitized by Google

führt. Man erhält dann mit gleichzeitiger Substitution des aus Gleichung XIII entnommenen Werthes von d_1:

XV. $$U_x = 0{,}93 \cdot v + (bv)^{1/2} \times \left[- \frac{d_x \cdot D_m (0{,}634 + 0{,}12 \cdot f) + d_x^2}{D_m^2} - 0{,}06\, f + 0{,}016 \right]$$

Setzt man in dieser Gleichung $d_x = 0$, so ergibt sich für das Mittel U_0 aller Geschwindigkeiten am Wasserspiegel:

XVI. $$U_0 = 0{,}93 \cdot v + (bv)^{1/2} [0{,}016 - 0{,}06 \cdot f],$$

und für das Mittel U_{D_m} aus allen Geschwindigkeiten an der Flußsohle, da hier $d_x = - D_m$ zu setzen ist:

XVII. $$U_{D_m} = 0{,}93 \cdot v + (bv)^{1/2} [0{,}06 \cdot f - 0{,}350].$$

Anwendung der neuen Gesetze der Wasserbewegung in Flüssen und Canälen auf die Bestimmung der mittleren Flußgeschwindigkeit.

Wir setzen voraus, daß jedes Wassertheilchen sich mit gleicher Geschwindigkeit durch die einzelnen Querprofilelemente hindurch bewege, was zwar bei keinem Fluß vollkommen, wohl aber annähernd richtig seyn kann. Mit anderen Worten: Wenn man den Fluß parallel mit der Stromrichtung in Wasserfäden zerlegt, so können diese zwar unter sich verschiedene Geschwindigkeiten haben, jeder einzelne Wasserfaden aber muß sich an allen seinen Punkten mit der gleichen Geschwindigkeit bewegen.

Zieht man nun eine Flußstrecke von der Länge l in Betracht, so wirken auf die in ihr enthaltene Wassermasse zweierlei Kräfte ein, nämlich die Schwere einerseits und andererseits, da die Bewegung des Wassers in einem Flusse wie in einer natürlichen Röhre aufgefaßt werden kann, deren innere Fläche der Flußgrund, die Ufer und die Atmosphäre bilden, ein Widerstand, der an dieser Fläche stattfindet. Dieser Widerstand kann mit der Reibung verglichen werden, welche entsteht, wenn man einen festen Körper durch eine Röhre preßt. Man nennt ihn, obgleich wenig bezeichnend, den Adhäsionswiderstand.

Von der beschleunigenden Kraft der Schwere kommt nur der Theil zur Wirkung, welcher parallel der Flußsohle thätig und demnach gleich dem Producte aus dem Gewichte der Wassermasse und dem Sinus des Gefällwinkels ist. Letzterer kann in der Praxis gleich dem absoluten Gefälle h dividirt durch l, als der horizontalen Projection der Flußstrecke, genommen werden. Ist daher G das Gewicht der Volumeneinheit

Digitized by Google

des Waſſers, ſo muß die auf Beſchleunigung wirkende Kraft der ganzen Waſſermenge von dem Werthe

$$G \,.\, a \,.\, l \,.\, \frac{h}{l}$$

ſeyn.

Was den Adhäſionswiderſtand betrifft, ſo iſt klar, daß derſelbe der Größe der vom Waſſer berührten Geſammtfläche direct proportional iſt, alſo wenn W die Flußbreite bezeichnet, in demſelben Maaße ab- und zunimmt wie das Product

$$l \,.\, (W + p).$$

Dieſer Widerſtand muß aber auch einer gewiſſen Function der mittleren Geſchwindigkeit der äußeren Flüſſigkeitsſchichte proportional ſeyn, welche mittlere Geſchwindigkeit durch:

$$\frac{U_0 \,.\, W + U_{D_m} \,.\, p}{W + p}$$

ausgedrückt iſt und daher auch mit dem Producte:

$$l \,.\, (W + p) \,.\, f\left(\frac{U_0 W + U_{D_m} \,.\, p}{W + p}\right)$$

in gleichem Verhältniſſe ab- und zunehmen, wenn dabei

$$f\left(\frac{U_0 W + U_{D_m} \,.\, p}{W + p}\right)$$

die eben berührte Function vorſtellt.

Es iſt nun einleuchtend, daß die beſchleunigende Kraft, welche aus der Schwere reſultirt, durch die Ueberwindung des Adhäſionswiderſtandes vollkommen abſorbirt werden muß und daher beide einander gleich zu ſetzen ſind. Dadurch entſteht aber dann folgende allgemeine Formel:

$$\text{XVIII.} \quad G \,.\, a \,.\, l \,.\, \frac{h}{l} = i \,.\, l \,.\, (p + W) \,.\, f\left(\frac{U_0 W + U_{D_m} \,.\, p}{W + p}\right),$$

in welcher i eine Conſtante iſt, die von den Reibungsverhältniſſen des Waſſers abhängt.

Setzt man zunächſt in $\frac{U_0 W + U_{D_m} \,.\, p}{W + p}$ aus XVI und XVII die dem U_0 und U_{D_m} zugehörigen Werthe ein, ſo wird nach einigen leichten Zuſammenfaſſungen:

$$\frac{U_0 W + U_{D_m} \,.\, p}{W + p} = 0{,}93 \,.\, v + (bv)^{1/2} \times \frac{W\,(0{,}016 - 0{,}06 \,.\, f) + p\,(0{,}06 \,.\, f - 0{,}350)}{W + p}$$

Digitized by Google

und hierin den Werth von f aus XIII eingeführt, erhält man:

$$\frac{U_0 W + U_{D_m} \cdot p}{W + p} = 0{,}93 \cdot v + (bv)^{1/2} \times \frac{W\left(0{,}333 - \frac{d_1}{D_m}\right) + p\left(\frac{d_1}{D_m} - 0{,}667\right)}{W + p},$$

daher damit, wenn man das relative Gefälle $\frac{h}{l}$ durch s bezeichnet, die Gleichung XVIII zur folgenden wird:

$$G \cdot a \cdot l \cdot s = i \cdot l \cdot (p + W) \cdot f\left(0{,}93 \cdot v + (bv)^{1/2} \times \frac{W\left(0{,}333 - \frac{d_1}{D_m}\right) + p\left(\frac{d_1}{D_m} - 0{,}667\right)}{W + p}\right.$$

Eine praktische Vereinfachung dieser Formel wird erreicht, wenn man, was freilich bei vielen Flüssen nicht ganz aber ziemlich nahe der Fall ist, W = p seyn läßt. Dadurch reducirt sich der Ausdruck:

$$0{,}93 \cdot v + (bv)^{1/2} \cdot \frac{W\left(0{,}333 - \frac{d_1}{D_m}\right) + p\left(\frac{d_1}{D_m} - 0{,}667\right)}{W + p}$$

auf den Werth — 0,167 und es wird dann:

$$\frac{as}{W + p} = \frac{i}{G} \cdot f\left(0{,}93 \cdot v - 0{,}167\,(bv)^{1/2}\right),$$

oder $0{,}93\,v - 0{,}167\,b^{1/2} v^{1/2}$ mit z bezeichnet,

$$\frac{as}{W + p} = \frac{i}{G} \cdot f(z).$$

Zur Bestimmung der Function f (z) müssen nun Beobachtungen zu Rathe gezogen werden. Seit Coulomb ist es so ziemlich Gebrauch geworden für f(v), welchem unser f(z) entspricht, einen Ausdruck von der Form

$$f(v) = Bv + Cv^2$$

anzunehmen, also auch

$$f(z) = B_1 z + C_1 z^2$$

$$\text{oder } \frac{i}{G} f(z) = Bz + Cz^2$$

zu setzen und dann für B und C solche Werthe zu ermitteln, welche die Uebereinstimmung der Formel mit den Beobachtungen bewirken. Am einfachsten wird der Ausdruck für $\frac{i}{G} f(z)$ dem Ausdruck Cz^2 gleich ge-

Digitized by Google

ſetzt, was ergibt:

$$\frac{a\,s}{W+p} = Cz^2 = C\,.\,(0{,}93\,.\,v - 0{,}167\,b^{1/2}\,.\,v^{1/2})^2.$$

Wird $s = 0$, d. h. das Gefälle Null, ſo kann der Ausdruck in der Klammer für den Werth:

$$(b\,v)^{1/2} = \frac{0{,}167\,.\,b}{0{,}93}$$

Null werden, ohne daß C Null zu ſeyn braucht. Knüpfen wir nun an C die Bedingung, daß es Null werden müſſe für $s = 0$ und beachten, daß bewegtes Waſſer vorausgeſetzt wird, alſo v nie Null ſeyn kann, ſo müſſen wir auch den Klammerausdruck ſo umändern, daß er nie den Werth Null annehmen kann, mit Ausnahme des Werthes $v = 0$, ein Fall, der, wie eben erwähnt, gar nie eintritt. Dieſe Umänderung wird nun herbeigeführt, wenn wir das zweite Klammerglied poſitiv nehmen, weil dann dem Ausdruck für z, nämlich:

$$0{,}93\,.\,v + 0{,}167\,.\,b^{1/2}\,.\,v^{1/2}$$

nur der negative Wurzelwerth $-\frac{0{,}167\,.\,b}{0{,}93}$ entſpricht. Derſelbe iſt aber ausgeſchloſſen, weil $\sqrt{b\,v}$, wie weiter oben gezeigt wurde, nur abſolut genommen werden kann. Wir ſetzen daher von jetzt an:

XIX. $$\frac{a\,s}{W+p} = C\,.\,(0{,}93\,.\,v + 0{,}167\,.\,(b\,v)^{1/2})^2.$$

Der Ausdruck für C, welcher ſich daraus beſtimmt, enthält für die bereits vorhandenen Beobachtungen nur bekannte Größen, aus denen C berechnet werden könnte, wobei ſich aber herausſtellt, daß es nicht conſtant angenommen werden darf.

Um nun das Geſetz der Veränderlichkeit von C zu ermitteln, wurden die Werthe von s als Abſciſſen und die von C als Ordinaten aufgetragen. Man erhielt als Verbindungslinie der ſo beſtimmten Punkte eine Curve und war daher zu dem Schluſſe berechtigt, daß C eine Function von s ſey. Es ſtellte ſich heraus, daß die einfache Curve, deren Gleichung

$$C = \frac{s^{1/2}}{195}$$

iſt, die nöthigen Bedingungen erfülle, wobei aber zu bemerken, daß der Coefficient ſich auf engliſches Fußmaaß bezieht.

Setzt man dieſen Werth in die Gleichung XIX ein, ſo erhält man:

$$\frac{a\,.\,s}{W+p} = \frac{s^{1/2}}{195}\,.\,[0{,}93\,.\,v + 0{,}167\,(b\,v)^{1/2}]^2.$$

Nach v aufgelöst und der Kürze wegen $\frac{a}{W+p}$ mit r bezeichnet,

Digitized by Google

ergibt sich daraus die gesuchte mittlere Flußgeschwindigkeit für ganz beliebige Flußprofile:

XX. $v = [\sqrt{0{,}0081 \cdot b + (225{,}46 \cdot r \cdot s^{1/2})^{1/2}} - 0{,}09\sqrt{b}]^2$,

wobei

$$b = \frac{1{,}69}{\sqrt{D_m + 1{,}5}}, \quad r = \frac{a}{p + W}$$

und englisches Fußmaaß zu Grunde gelegt ist.

Im Allgemeinen ist $0{,}96\sqrt{b}$, da b meistens schon ein ächter Bruch, so klein, daß es ohne großen Fehler außer Acht gelassen werden kann. Thut man dieses und natürlich dann mit demselben Rechte auch bei dem Gliede $0{,}0081 \cdot b$, so erhält man als Approximativformel für die mittlere Flußgeschwindigkeit:

$$v_1 = \sqrt{225{,}46 \cdot r \cdot \sqrt{s}} \text{ oder}$$

XXI. $$v_1 = 15{,}01532 \cdot \sqrt{r \cdot \sqrt{s}},$$

welche nun freilich um 0,15 bis 0,3 Fuß zu große Werthe gibt. Um ihr indessen diese einfache Gestalt zu belassen, hat Grebenau einen Correctionscoefficienten eingeführt, durch dessen Multiplication die Gleichung so verbessert werden kann, daß sie nunmehr Werthe liefert, die mit denen der Humphreys-Abbot'schen Formel, wie sie in XX aufgestellt, genau genug übereinstimmen.

Bezeichnet man diesen Correctionscoefficienten mit β, so muß also

$$v = \beta \cdot v_1$$

seyn und wird nun für irgend einen gegebenen Fall v nach der genauen Formel XX berechnet, so erhält man im Verlauf der Rechnung gleichzeitig den in XXI enthaltenen Approximativwerth v_1, womit sich dann bei einer jeden solchen Berechnung der gesuchte Correctionscoefficient $\beta = \frac{v}{v_1}$, welcher die Formel XXI zu einer correcten Geschwindigkeitsformel macht, feststellen läßt.

Aus solchen Berechnungen besonderer Fälle fand Grebenau, daß β für die kleinsten und größten fließenden Gewässer verhältnißmäßig sehr wenig, nämlich zwischen 0,84 und 0,96 variirt, weßhalb es für die gewöhnlichen Fälle der Praxis vollkommen hinreicht, wenn man sich für β folgender, für fünf Kategorien von fließenden Gewässern gezogener Mittelzahlen bedient:

a) für kleine Wassergräben unter 1 Quadratmeter Querschnitt, $\beta = 0{,}8543$,
b) für kleine Bäche von 1—5 „ „ $\beta = 0{,}8796$,
c) für größere Bäche von 5—10 „ „ $\beta = 0{,}8890$,
d) für kleine Flüsse von 20—400 „ „ $\beta = 0{,}9223$ und
e) für große Flüsse über 400 „ „ $\beta = 0{,}9459$.

Digitized by Google

Das wichtigste Resultat der neuen Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen läßt sich daher, wenn man noch den Coefficienten 15,01532 mit k bezeichnet, in folgender einfachen Form darstellen:

XXII. $$v = \beta \cdot k \sqrt{\frac{a}{p + W}} \cdot \sqrt[4]{s}.$$

Wird statt englisches Fußmaaß, worauf sich diese Formel bezieht, bayerisches Fußmaaß genommen, so bestimmt sich der Werth von k zu 15,34439, für preußisches dagegen zu 14,79670 und für Metermaaß zu 8,28972.

XXXVII.

Field's Verbesserungen an Dampfmaschinen und Alarmpfeife für überhitzten Dampf.

Aus dem Mechanics' Magazine, Juni 1867, S. 371.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Die im Nachstehenden beschriebenen Verbesserungen an Dampfmaschinen ließ sich Josua Field, von der renommirten Firma Maudslay Söhne und Field zu Lambeth, in der letzten Zeit patentiren.

Seine Erfindung besteht erstens in einer eigenthümlichen Lagerung des Hochdruckcylinders bei Woolf'schen Dampfmaschinen, wodurch eine beträchtliche Raumersparniß und namhafte Vereinfachungen in der Construction der Maschine erzielt werden. Fig. 13 stellt einen zum Theil im Durchschnitt gezeichneten Grundriß einer gekuppelten Dampfmaschine dar, durch welchen dieser Theil der Erfindung veranschaulicht werden soll.

A, A sind die beiden großen oder Niederdruckcylinder der Maschine und C, C die beiden Hochdruckcylinder; letztere sind nicht, wie dieß seither gebräuchlich war, hinter den ersteren oder seitlich von denselben angebracht, sondern in dem vorderen Deckel der ersteren gelagert und ragen so weit in denselben hinein, als es wegen der Anbringung der Schieber und Schieberkästen zulässig ist.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist der Kolben D des großen Cylinders A so geformt, daß er sich, beim Gange der Maschine, der durch das Hineinragen des kleinen Cylinders C in den großen Cylinder A entstandenen Form des Kolbendeckels E genau anschließt, und so der schädliche Raum im Cylinder möglichst vermieden wird. Die beiden

Digitized by Google

Kolben D und E sind durch die Kolbenstange G, welche am hinteren Ende des Cylinders C durch eine Stopfbüchse H dampfdicht abgeschlossen wird, direct mit einander verbunden. Die Uebertragung der Kolbenbewegung auf die Kurbelwelle geschieht mittelst zweier an dem Kolben D befestigten Kolbenstangen B, die auf einen Kreuzkopf i wirken, von welchem mittelst einer Treibstange K die Bewegung der Kurbelwelle bewirkt wird.

Der zweite Theil der Erfindung besteht in einer Anordnung der Dampfmaschine, wodurch sie befähigt ist mit großer Expansion zu arbeiten. Zu diesem Zwecke sind drei Dampfcylinder A, B, C (Fig. 14) nebeneinander angebracht, die auf eine vor denselben gelagerte dreikurbelige Welle wirken, deren Kurbeln einen Winkel von 120° mit einander bilden. Der directe Dampf tritt nur in einen dieser Cylinder, und zwar in den mittleren, wo die Zuströmung etwa nach der Hälfte des Kolbenhubes abgeschlossen wird. Nachdem der Dampf bis zum Ende des Kolbenhubes in diesem Cylinder expandirt hat, geht er durch entsprechende Schieber G und Canäle E nach den beiden anderen Cylindern, deren Kolben nur durch den expandirten Dampf bewegt werden. Wenn es wünschenswerth erscheinen sollte, kann man dem mittleren Kolben B einen geringeren Hub geben als den beiden anderen A und C, wodurch die Expansion des Dampfes in den letzteren noch erhöht werden kann.

Der dritte Theil der Erfindung betrifft einen Alarmapparat, um den nachtheiligen Folgen vorzubeugen, welche entstehen, wenn überhitzter Dampf eine zu hohe Temperatur annimmt.

Dieser Apparat besteht aus einer Dampfpfeife, welche mit einem in der Dampfröhre angebrachten Pyrometer in directe Verbindung gesetzt wird und in dem Momente zur Wirkung gelangt, wo der zur Maschine strömende überhitzte Dampf eine gewisse Temperaturgrenze übersteigt. Durch diesen Pyrometer wird gleichzeitig eine Drosselklappe ausgelöst, die den überhitzten Dampf absperrt und eine Röhre öffnet, welche die Maschine mit gewöhnlichem Kesseldampf versieht.

Fig. 15 und 16 zeigen den Apparat in seiner einfachsten Form.

A ist die Dampfpfeife, welche auf einem Rohre aufgeschraubt ist, das in seiner Mitte einen Absteilhahn B trägt, an dessen Lilie ein Hebel C sitzt, welcher vorn mit einem vorstehenden Stifte versehen ist, auf den der Winkelhebel D, D mit seinem ganzen Gewichte auffällt, wenn der Apparat in Wirksamkeit gesetzt wird.

Der Winkelhebel D, D mit seinem Gewichte F wird durch einen Winkelhebel E, welcher durch den Pyrometer G in Bewegung gesetzt werden kann, so lange in seiner Stellung erhalten, als der Dampf nicht die gestattete Temperaturgrenze überschreitet.

Digitized by Google

Der Pyrometer G besteht aus einer Anzahl flacher Stäbe von Eisen und Kupfer, welche durch irgend ein Verbindungsmittel aufeinander befestigt und wie Fig. 15 und 17 zeigen, zu einem System vereinigt sind. In Fig. 17 bezeichnet a das Kupfer und b das Eisen. C ist die Stange, durch welche der Pyrometer mit dem Signalapparate in Verbindung steht.

Beim Erwärmen der einzelnen Stäbe des Pyrometers durch den Dampf, werden in Folge der ungleichen Ausdehnung der beiden Metalle die Stäbe gebogen, wodurch die an dem untersten Stabe befestigte Stange C den Hebel E nach unten zieht und damit zugleich den Hebel D, welcher bisher auf den anderen Schenkel des Winkelhebels E aufgelagert war, auslöst. Dieser Hebel wirkt nun durch sein Gewicht auf den Stift an dem einen Ende des an der Lilie des Hahnes B befindlichen Hebels C und öffnet den Hahn, wodurch die Pfeife A in Thätigkeit gesetzt wird, welche fortdauert bis der Wärter den Hahn abstellt. Der Apparat soll so regulirt werden, daß er auslöst, wenn der überhitzte Dampf die Temperatur von 170° Celsius übersteigt.

Eine andere Form dieses Apparates ist in Fig. 18 dargestellt. Hier ist der Pyrometer in einer langen Dampfröhre angebracht, und zugleich auch versinnlicht wie mittelst der Drosselklappe der überhitzte Dampf abgesperrt und gewöhnlicher Dampf zur Maschine geleitet wird.

A ist das Dampfrohr, welches sich an einem Ende in zwei Röhren B und C verzweigt, deren erstere direct mit dem Kessel in Verbindung steht, während die zweite C mit dem Theile des Kessels verbunden ist, in welchem der Dampf überhitzt worden ist. D ist ein Träger, welcher im Inneren der Röhre A befestigt ist und die beiden Enden der Stangen E und F festhält; die Stange E ist aus Eisen, F aus Kupfer hergestellt. Die anderen Enden dieser Stangen tragen einen Hebel G, an dessen freiem Ende p eine Stange J befestigt ist, deren anderes Ende mit dem einen Arme des ebenfalls an dem Träger D befestigten Winkelhebels H verbunden ist. Wenn die Stangen E und F nun erhitzt werden, so wird durch ihre ungleiche Ausdehnung der Hebel G aus seiner Richtung gebracht und durch die Verbindungsstange J der Winkelhebel H und mit diesem die Stange A so bewegt, daß der horizontale Arm des Auslösungshebels E' niedergezogen und dadurch (wie vorher beschrieben) die Pfeife in Wirksamkeit versetzt wird.

Ein zweiter Auslösungshebel m dient dazu, die durch punktirte Linien bezeichnete Drosselklappe K rechtzeitig zur Wirkung zu bringen. Ein mit der Welle dieser Drosselklappe verbundener, außerhalb der Röhre A liegender Hebel L wird durch den Auslösungshebel m, n in seiner Stel-

Digitized by Google

lung, und dadurch die Röhre B durch die Drosselklappe K abgeschlossen erhalten. Wenn nun die Stange A durch die Wirkung der Hitze niedergezogen wird, so wird sich der Hebel m, welcher um den Punkt i drehbar ist, senken, wodurch der andere Arm n dieses Hebels in die Höhe geht und der Hebel L seine Unterstützung verliert. Die Drosselklappe K wird darauf durch ihr eigenes Gewicht, sowie durch die Wirkung des aus B zuströmenden Kesseldampfes niederfallen und die Communication mit dem überhitzten Dampfe durch Abschluß der Röhre C aufheben.

XXXVIII.

Ueber die Woolf'schen Dampfmaschinen mit drei gleich großen Cylindern, für Schraubenschiffe; von Dupuy de Lôme.

Nach den Comptes rendus, t. LXV p. 93; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1867 S. 1110.

Die sämmtlichen Schraubenschiffsanlagen für die kaiserl. französische Marine, welche in Paris ausgestellt sind, gleichviel ob aus Privatwerkstätten oder aus der Staatsfabrik zu Indret hervorgegangen, haben eine neue und eigenthümliche Anordnung des Woolf'schen Expansionsprincips. Dieselbe besteht darin, daß drei Kolben von gleichem Durchmesser und gleichem Hub zur Anwendung kommen, welche so auf eine und dieselbe Welle wirken, daß die todten Punkte nicht zusammenfallen. Der eine Kolben nimmt die Wirkung des frischen Dampfes auf, die beiden anderen die des expandirenden.

Der Verf. hat durch diese von ihm getroffene Anordnung folgende Vortheile zu erreichen gesucht:

1) Brennmaterialersparniß;

2) Möglichkeit, die Grenze der Umdrehungszahlen, welche man für Schrauben ohne Uebersetzung erreichen darf, weiter hinauszurücken;

3) fast vollständiges statisches Gleichgewicht in Bezug auf die Treibwelle, welches auch die Lage des Schiffes bei seiner Bewegung seyn mag.

Die drei gleich großen Cylinder liegen neben einander, so daß ihre Achsen in eine gemeinschaftliche Ebene fallen, und die drei Kolben wirken auf eine und dieselbe dreimal gekröpfte Welle. Die beiden Kröpfungen der Seitenkolben stehen rechtwinkelig gegen einander und die des den directen Dampfdruck empfangenden Mittelkolbens steht in der Rückwärtsverlängerung derjenigen Linie, welche die Stellungen der Seitenkröpfun-

Digitized by Google

gen halbirt, weicht also von jeder der letzteren um 135° ab. Zur Verdichtung des aus den beiden Seitencylindern austretenden Dampfes dienen zwei Condensatoren, von denen jeder mit einer Luftpumpe versehen ist.

Der Dampf wird nach seinem Austritt aus dem Kessel in einen am Fuß des Schornsteins angebrachten Trockenapparat geleitet, welcher die Wärme der abziehenden Verbrennungsgase noch insoweit ausnutzt, als der Dampf ein wenig überhitzt wird, ohne Beschränkung des natürlichen Luftzuges. Die der Belastung der Sicherheitsventile entsprechende Dampfspannung im Inneren des Kessels beträgt 2,75 Atmosphären oder 209 Centimeter Quecksilbersäule. Dieß ist die höchste Spannungsgrenze, welche die Speisung mit Salzwasser ohne Gefahr zuläßt. Die dieser Spannung entsprechende Temperatur des gesättigten Dampfes würde 131° C. betragen; durch den Trockenapparat wird aber die Temperatur um 25° C., also bis auf 156° C. gesteigert.

Nach dem Austritt aus dem Trockenapparat vertheilt sich der Dampf in zwei gleiche Rohrleitungen, welche ihn in zwei die beiden Seitencylinder umgebende Dampfmäntel überführen.

Der in den Mänteln circulirende Dampf erwärmt die Wände der bezüglichen Cylinder und überläßt ihnen dabei einen Theil seiner Ueberhitzungswärme; nach dem Austritt aus den Mänteln gelangt er von zwei Seiten in die Schieberkammer des Mittelcylinders. An den Uebergangsstellen zwischen den Dampfmänteln der Seitencylinder und der Schieberkammer des Mittelcylinders befinden sich zwei Schieber, welche zur Regulirung dienen. Wenn man nämlich die Schieberöffnung verkleinert, um den Gang der Maschine zu verlangsamen, so erhält man dagegen den in den Dampfmänteln befindlichen und zur Erwärmung der Seitencylinder dienenden Dampf auf einer höheren Spannung, was von großer Wichtigkeit ist. Wenn die Schieber ganz offen sind und die Spannung des Dampfes in den Kesseln bis auf ihre höchste Grenze getrieben wird, so beträgt die Spannung des Dampfes bei seinem Eintritt in den Mittelcylinder ungefähr 200 Centimeter Quecksilbersäule.

Nachdem der Dampf im Mittelcylinder gewirkt hat, verläßt er denselben, indem er sich in die beiden Seitencylinder vertheilt; er tritt in die beiden Schieberkammern durch breite Canäle ein, die vermöge ihres Volumens zugleich den Zweck haben, als Zwischenreservoirs zu dienen. Nach der Wirkung in den Seitencylindern gelangt der Dampf in die zugehörigen Condensatoren.

In den Mittelcylinder tritt der Dampf auf 0,84 bis 0,80 des Kolbenhubes, in die beiden Seitencylinder auf 0,78 bis 0,75.

Digitized by Google

Bei dieser Größe des Dampfeintrittes, bei der oben erwähnten Dampfspannung, bei der angegebenen Lage der Wellenkröpfungen, bei zweckmäßig angeordneten Luftpumpen, bei hinreichend großen Querschnitten aller Dampfdurchgänge und bei völlig geöffneten Regulatorschiebern erhält man den durchschnittlichen effectiven Dampfdruck auf den Mittelkolben zu 88 Centimeter und auf die Seitenkolben zu 82 Centimeter Quecksilbersäule.

Die Querschnitte der Eintrittsdampfwege sind 0,035 Fv, wenn F den Kolbenquerschnitt und v die in Metern per Secunde ausgedrückte Kolbengeschwindigkeit bezeichnen; die Querschnitte der Austrittsdampfwege sind noch etwas größer.

An der auf der Ausstellung im Gange befindlichen Maschine dieses Systems ist der Cylinderdurchmesser 2,1 Meter und der Kolbenhub 1,3 Meter. Bei diesen Dimensionen und mit 84 Centimeter Quecksilbersäule effectivem Durchschnittsdampfdruck sämmtlicher Cylinder muß die Maschine in der Minute $57^3/_4$ Umdrehungen machen, um 4000 Indicatorpferdestärken Leistung zu ergeben. Die durchschnittliche Kolbengeschwindigkeit beträgt hierbei 2,5 Meter in der Secunde, und die Maximalgeschwindigkeit beim halben Hube 3,93 Meter. Diese Maschine ist für den „Friedland," Panzerfregatte erster Ordnung, bestimmt, welcher mit vollständiger Ladung an Munitionen und Kohlen 7200 Tonnen wiegen wird. Die Schraube hat 6,1 Meter Durchmesser und 8,5 Meter Ganghöhe. Bei $57^3/_4$ Umdrehungen in der Minute und ruhigem Wetter wird das Schiff eine Geschwindigkeit von $14^1/_2$ Knoten oder $27^3/_4$ Kilometer in der Stunde haben. Das Gewicht der vollständigen Maschine, einschließlich Schraube, Fundament und allem Zubehör, besteht aus:

415	Tonnen	Gewicht	der Maschine,
280	„	„	der Kessel, des Trockenapparates und des Schornsteins,
115	„	„	des Kesselwassers
810	Tonnen	zusammen,	oder 203 Kilogr. per Pferdestärke.

Eine gewöhnliche zweicylindrige Maschine würde mindestens dasselbe Gewicht haben.

Die oben aufgestellten Eigenschaften der neuen dreicylindrigen Maschinen sind durch folgende Ursachen begründet:

Zunächst läßt man den Dampf in diesen Maschinen mit dem Expansionsverhältniß 4 : 10 arbeiten, während man in den gewöhnlichen zweicylindrigen Schiffsmaschinen, um die erforderliche Leistung ohne die Anwendung von Kolben, die wegen ihres Gewichtes oder ihres Hubes

Digitized by Google

eine zu große Trägheit besitzen, zu erhalten, den Dampf bis zu 0,7 des Kolbenweges eintreten läßt, wenn man die Maschine mit ihrer ganzen Kraft arbeiten lassen will. Nur für kleinere Geschwindigkeiten arbeitet man mit geringerer Dampfzuführung. Die Maschinen aber, bei welchen die Expansion in demselben Cylinder vor sich geht, in den der frische Dampf eintritt, ziehen aus dem nämlichen Expansionsgrad bei weitem nicht denselben Vortheil, welchen man bei Maschinen mit für Volldruck und Expansion getrennten Cylindern gewinnt. Dieß geht so weit, daß bei den gewöhnlichen Schiffsmaschinen, wenn man sie mit schwacher Cylinderfüllung arbeiten läßt, die gewonnene Leistung kaum weniger Brennmaterial kostet, als wenn man die Drosselventile verengte und mit 0,7 Cylinderfüllung bei geringerer Spannung arbeitete, trotz der Dampfmäntel und der Ueberhitzungsapparate, deren volle Thätigkeit man nicht einmal ohne Gefahr der Beschädigung der Cylinder in Anspruch nehmen darf. Die Abkühlung, welche die Innenwände durch die lange Expansionswirkung erfahren, ist die Ursache der geringen Ersparniß, welche die Expansion in Maschinen mit Mitteldruck und Condensation gewährt.

Durch die Einführung des frischen Dampfes in den Mittelcylinder auf 0,8 des Kolbenhubes, statt auf 0,5, wodurch der Spannungsabfall zwischen dem beendigten Kolbenhube des Mittelcylinders und dem beginnenden Hube der Seitencylinder vermieden werden würde, entsteht allerdings ein Arbeitsverlust von 4 Procent. Der Verfasser hat aber deßhalb diese Anordnung getroffen, um nicht zu große Cylinder oder Kesselspannungen von mehr als 2,75 Atmosphären, die für die Speisung mit Seewasser nicht mehr taugen, zu erhalten.

Bei den neuen, noch in der Ausführung begriffenen Maschinen wendet der Verf. Oberflächencondensatoren an, weil er dann mit destillirtem Wasser speisen und mithin mit höheren Spannungen arbeiten kann. Bei diesen neueren Maschinen wird der Dampfeintritt, sowohl in den Mittelcylinder als in die Seitencylinder, auf 0,5 des Kolbenhubes beschränkt werden.

Die Brennmaterialersparniß in den schon existirenden Maschinen, welche trotz des plötzlichen Spannungsabfalles zwischen dem Mittelcylinder und den Seitencylindern vorhanden ist, hat also ihren wesentlichen Grund darin, daß man es vermeidet, den stark gespannten Dampf in Cylinder einzuführen, deren Innenwände durch die Expansion und durch die Ablagerung des durch Condensation gebildeten Wassers abgekühlt sind. Die Abkühlung wird vermieden durch die Dampfmäntel, in welchen der Dampf eine höhere Spannung hat, als der in den Cylindern arbeitende.

Digitized by Google

Bei den fraglichen Maschinen gelangt der Dampf in die Dampfmäntel der Seitencylinder mit einer Spannung von 200 Centimeter Queckſilberſäule und einer Temperatur von ungefähr 148° C., da er ſeit ſeinem Austritt aus dem Trockenapparat bereits 10 Centimeter Queckſilberſäule an Spannung und 7 bis 8° C. an Temperatur verloren hat.

Die Wände der Seitencylinder ſuchen ſich alſo auf eine Temperatur von mindeſtens 145° zu ſetzen, während der im Inneren dieſer Cylinder befindliche Dampf, da er mit einer Spannung von höchſtens 100 Centimeter Queckſilberſäule ankommt, nur einer Temperatur von 107° bedürfen würde, um keine Feuchtigkeit an den Innenwänden abzuſetzen. Der Dampf von 100 Centimeter Spannung hat alſo bei der Berührung mit den Wänden vielmehr ein Beſtreben ſich zu expandiren.

Die für die beſten geltenden zweicylindrigen Schiffsmaſchinen mit Dampftrockenapparat und Speiſung durch Seewaſſer verbrauchen zur Dampferzeugung mindeſtens 1,6 Kilogr. guter Steinkohlen auf die ſtündliche Pferdeſtärke, durch den Kolbendruck gemeſſen. Dagegen iſt der Verbrauch der beſchriebenen dreicylindrigen Maſchinen nur zu 1,28 Kilogr. anzuſchlagen, was eine Erſparniß von 20 Procent ergibt.

Hieraus kann man einen Schluß auf das Gewicht der dreicylindrigen Maſchinen ziehen, von welchem man von vorn herein glauben könnte, daß es größer als das der zweicylindrigen von gleicher Leiſtungsfähigkeit ſey.

Bei zweicylindrigen Maſchinen würde man unter der Vorausſetzung, daß man mit zwei Cylindern ohne Gefahr der Erhitzung die nämliche Umdrehungszahl von $57^3/_4$ in der Minute für jede Schiffsgeſchwindigkeit erreichen könnte, und unter der Annahme, daß die Keſſel ebenfalls mit Seewaſſer geſpeist würden und mit derſelben Spannung arbeiteten, ohne Anwendung von Dampfmänteln 90 Tonnen am Maſchinengewicht ſparen. Die Maſchine würde 325 ſtatt 415 Tonnen wiegen; aber die Keſſel würden im Verhältniß des Brennmaterials 160 : 128 ſchwerer werden und daher 350 ſtatt 280 Tonnen wiegen. Das Waſſergewicht im Keſſel würde in demſelben Verhältniß vermehrt werden und daher 143 ſtatt 115 Tonnen betragen. Im Ganzen würde ſich das Gewicht der zweicylindrigen Maſchine, einſchließlich Keſſel und deſſen Füllung, auf 818, das der neuen dreicylindrigen Maſchine auf 810 Tonnen belaufen.

Die mit den neuen Maſchinen zu gewinnende Brennmaterialerſparniß kommt daher vollſtändig der Belaſtung des Schiffes zu Gute.

Was die erweiterte Grenze der Umdrehungszahl, bis zu welcher man die dreicylindrige Schraubenmaſchine treiben kann, ohne durch Er-

Digitized by Google

hitzungen der Kurbelstangen- und Wellenlager behindert zu werden, betrifft, so hat diese Möglichkeit ihren Grund in der erheblichen Verminderung des Druckes auf die Lager bei gleicher Arbeitsentwickelung.

Man muß in dieser Hinsicht nicht allein die durchschnittlichen Drücke, sondern vielmehr die Maximal-Anfangsdrücke in Betracht ziehen.

Bei der dreicylindrigen Maschine beträgt

die Anfangsspannung im Mittelcylinder . .	198	Centimeter,
der Gegendruck	102	„
so daß für den effectiven Druck verbleibt	96	Centimeter.
Die Anfangsspannung in den Seitencylindern ist	100	Centimeter,
der Minimal-Gegendruck	10	„
daher verbleibt für den Anfangsdruck	90	Centimeter.

Bei einer zweicylindrigen Maschine mit denselben Kolbendurchmessern, Kolbenhüben und Umdrehungszahlen müßte die mittlere Spannung im Verhältniß von 3 : 2 größer seyn, also 126 anstatt 84 Centimeter. Es bedürfte daher, um das Diagramm für 126 Centimeter mittlere Spannung bei der Cylinderfüllung 0,7 und mit einem auf 10 Centimeter reducirten Gegendruck zu erhalten, derselben Anfangsspannung von 198 Centimeter, die dem effectiven Druck von 188 Centimeter entspricht, während bei der dreicylindrigen Maschine mit Einführung des frischen Dampfes in nur einen Cylinder der effective Druck, wie wir oben sahen, nur 96 Centimeter, also wenig über die Hälfte jenes, beträgt.

Der Druck von 188 Centimeter Quecksilbersäule auf einen Kolben von 2,1 Meter Durchmesser oder 34600 Quadratcentimeter Querschnitt berechnet sich zu 85728 Kilogrammen; in der dreicylindrigen Maschine dagegen beträgt der Anfangsdruck in den todten Punkten nur 43776 Kilogramme. Beachtet man nun noch, daß der Durchmesser der Kurbelzapfen 42 Centimeter, die Umfangsgeschwindigkeit derselben also bei $57^3/_4$ Umdrehungen in der Minute 1,27 Meter in der Secunde beträgt, so begreift man den Werth dieser Druckverminderung, da selbst der auf die Hälfte reducirte Druck immer noch auf 40 Kilogr. per Quadratcentimeter sich berechnet.

Der dritte Vorzug der dreicylindrigen Maschine besteht in dem fast vollständigen statischen Gleichgewicht in Bezug auf die Treibwelle, welches auch die Lage des Schiffes in der Ruhe oder in der Bewegung seyn mag.

Es ist einleuchtend, daß das Gleichgewicht ein vollständiges wäre, wenn die drei Kurbeln um je 120° von einander abständen. Um aber einen regelmäßigeren Gang ohne Anwendung eines großen Zwischen-

Digitized by Google

reservoirs, welches der Dampf auf seinem Wege von dem Mittelcylinder nach den Seitencylindern zu passiren hätte, zu erhalten, hat es der Verfasser zweckmäßiger gefunden, die beiden Seitenkurbeln, wie oben erwähnt, um 90^0 gegen einander und die Mittelkurbel um 135^0 gegen die Seitenkurbeln zu verstellen. Das Gleichgewicht ist hierbei zwar kein vollständiges mehr, aber die Stellung ist immerhin noch viel günstiger, als wenn man zwei Kolben durch rechtwinkelig stehende Kurbeln kuppelt.

Auf Grund dieser Anordnung kann die große Maschine des „Friedland" bei kaum 10 Umdrehungen eben so regelmäßig arbeiten als bei reichlich 60 Umdrehungen, ohne eine andere Schwungmasse als die der Schraube, deren Trägheit im Verhältniß zu der Größe der geradlinig bewegten Massen ganz unbedeutend ist.

Eine zweicylindrige Maschine mit rechtwinkelig verstellten Kurbeln würde unter solchen Verhältnissen entweder stehen bleiben, wenn der Dampfdruck unzureichend wäre, oder mit einer gefahrvollen Heftigkeit umlaufen, wenn man die Schieber öffnete, um die beweglichen Theile, während beide Kurbeln im Aufsteigen begriffen sind, zu heben.

Der genannte Vorzug der dreicylindrigen Maschine ist für den Dienst mit sehr kleinen Geschwindigkeiten und für die Regelmäßigkeit des Maschinenbetriebes bei bewegtem Meere von ganz besonderem Werthe.

Endlich ist noch der Anordnung der Luftpumpen zu gedenken, welche ungeachtet der großen Geschwindigkeiten der Pumpenkolben eine sehr starke Verdünnung erzeugen.

Da beim „Friedland" die Luftpumpen direct an die Dampfkolben angehängt sind, so haben die Luftpumpenkolben dieselbe Geschwindigkeit wie die Dampfkolben, nämlich im Durchschnitt 2,5 Met. und im Maximum 3,93 Met. per Secunde. Wenn diese Pumpen aus gewöhnlichen massiven Kolben in den gewöhnlichen Pumpencylindern beständen, so würde das Wasser, wenn der Cylinder an den beiden Enden auf seinen ganzen Durchmesser frei wird, unter dem geringen Druck von 10 Centimeter, den man im Condensator erzeugen will, dem Kolben bei seiner Maximalgeschwindigkeit in der Hälfte des Weges nicht folgen, wie groß man auch den Oeffnungsquerschnitt der Fußventile machen würde; die Folge wären Stöße, erhebliche Verluste an dem theoretischen Volum der Luftpumpe und endlich ein unzureichendes Vacuum im Condensator. Der Verfasser vermeidet diese Uebelstände dadurch, daß er den Plungerkolben in zwei weiten Ventilkammern arbeiten läßt, in welchen das Wasser bei geringem Druck auf die Ventile eine auf- und abgehende Bewegung hat.

Digitized by Google

XXXIX.

Thomson's rotirende Dampfmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Wie zu erwarten stand, hat die Classe der Bewegungsmaschinen auf der Pariser Ausstellung auch einige rotirende Dampfmaschinen aufzuweisen, und wenn man auch in Folge der auf diesem Felde bisher gemachten Erfahrungen sich gewöhnt hat, die rotirenden Maschinen denen mit hin- und hergehenden Kolben hintanzusetzen, so wollen wir doch in Nachstehendem die Thomson'sche Maschine, welche viel Aufmerksamkeit erregt hat, näher beschreiben.

Wie aus Fig. 6—8, die einen Längendurchschnitt, eine Endansicht und einen Querdurchschnitt zeigen, ersichtlich ist, fällt bei Thomson's Maschine die Achse, um welche die Kolben rotiren, mit der Achse des Cylinders oder umschließenden Gehäuses zusammen. Die auf jeder halben Umfangsfläche angelegten Dampfein- und Austrittsöffnungen stehen jedesmal um $67\frac{1}{2}^0$ auseinander, während zu bemerken ist, daß die Liderungsstreifen jedes zusammen arbeitenden Kolbenpaares je 90^0 Raum zwischen sich lassen. Nehmen wir an, daß die Liderungsstreifen eines Kolbens so eben die Dampfeintrittscanäle (von denen zwei, sich um 180^0 einander gegenüber stehende vorhanden, die jedesmal $67\frac{1}{2}^0$ von dem nächsten Austrittscanal abstehen) passirt haben, so tritt der frische Dampf zwischen den eben vorbeigegangenen Kolben und den ihm nachfolgenden, welcher letztere die Dampfeintrittsöffnung noch nicht erreicht hat, aber bei der Austrittsöffnung vorbeigegangen ist, und wirkt wie ein Keil, der beide Kolben auseinander, d. h. den einen vorwärts, den anderen rückwärts zu treiben strebt. Es würde nun keine Rotationsbewegung erfolgen, wenn nicht eine besondere Vorrichtung vorhanden wäre, die dennoch eine solche möglich machte. Es besteht dieselbe darin, daß jedes einander diametral gegenüber stehende Kolbenpaar eine eigene Achse besitzt, von welcher aus eine Bewegungsübertragung durch elliptische Räderpaare nach der darneben liegenden Schwungradwelle stattfindet. Beide Räderpaare stehen einander aber versetzt gegenüber, mit anderen Worten: wenn bei dem Rade an der einen Kolbenachse der große Radius im Eingriff steht, ist bei dem Rade an der anderen Kolbenwelle der kleine Radius im Angriff befindlich. Wenn nun bei der vorerwähnten Kolbenstellung, wo der eine Kolben eben die Dampfeintrittsöffnung passirt hat, der kleine Radius des elliptischen Rades auf den des großen des zuge-

Digitized by Google

hörigen Rades auf der Schwungradwelle wirkt, so ist der nachfolgende Kolben, der eben den Dampfaustritt passirt hat, gerade in der entgegengesetzten Stellung in Bezug auf seine Räder, nämlich der große Radius seines Rades wirkt auf den kleinen des dazu gehörigen Rades auf der Schwungradwelle und das Resultat ist, daß der erste Kolben die Schwungradwelle mit einer Kraft treibt, die proportional dem auf seine Fläche wirkenden Dampfdruck, vergrößert durch das Räderübersetzungsverhältniß, ist, während der nachfolgende Kolben verzögernd auf das Schwungrad einwirkt, und zwar mit einer gleichen absoluten Kraft, verkleinert durch das Räderübersetzungsverhältniß. Im Augenblick, wo der zweite (oder nachfolgende) Kolben auch bis zum Dampfeintrittscanal gelangt und diesen passirt, tritt dieser nun an die Stelle des erst erwähnten Kolbens und er wirkt nun selbst im Verein mit dem nächstfolgenden Kolben gerade so, wie es zuerst beschrieben wurde. Wir haben jetzt stets nur von zwei Kolben gesprochen, in Wirklichkeit sind aber vier Kolben oder zwei Kolbenpaare vorhanden, und dasselbe Spiel, was eben für die Dampfeintrittsöffnung auf einer Hälfte des Cylinders stattfand, findet gleichzeitig auch auf der diametral gegenüber liegenden Hälfte des Cylinders statt, es wird also die Wirkung doppelt so groß. Es ist leicht einzusehen, daß ein positiver Verlust an Kraft durch den Druck stattfindet, der auf die Fläche desjenigen Kolbens wirkt, welcher jedesmal dem treibenden nachfolgt. Bei der von Thomson ausgestellten Maschine wird keine Expansion angewendet, sondern sie arbeitet stets mit Volldruck; es dürfte indeß ein Leichtes seyn, die Canäle so anzuordnen, daß ein jeder beliebige Expansionsgrad hervorgebracht wird; nur verliert man dann den Vortheil, daß die Maschine beliebig rechts oder links herum gehen kann, was bei Thomson's Maschine ganz leicht dadurch hergestellt wird, daß man den auf dem Cylinder liegenden Hahn etwas umdreht, wodurch sofort die Dampfeintrittscanäle in Dampfaustrittsöffnungen (und umgekehrt) verwandelt werden; ein Vortheil, der allerdings bei sehr vielen Verwendungen dieser Maschine von Wichtigkeit seyn dürfte.

Als zweckmäßig ist bei dieser Maschinenconstruction hervorzuheben, daß die Achse der beweglichen Kolben mit der Achse des umschließenden Gehäuses zusammenfällt, durch welchen Umstand die Schwierigkeit, eine dichte Liderung herzustellen, viel geringer ausfällt, als bei einem excentrischen Gehäuse. Andererseits ist es bei dieser Maschine schwer, der ungleichen Abnutzung der Cylinderenden unter dem Einfluß der Reibung der Liderungsschienen zu entgehen, was bei dieser Construction schlimmer auftritt als bei manchen anderen Systemen. Die Anwendung der ellip-

Digitized by Google

tischen Räder ist ebenfalls als ein Uebelstand zu betrachten, da deren Zähne mit der größten Sorgfalt angefertigt werden müssen, wenn sie gut arbeiten sollen. Wir müssen bei diesen Bemerkungen allerdings uns erinnern, daß man diese rotirenden Maschinen bis zu 400 Umdrehungen in der Minute machen läßt; eine Geschwindigkeit, welche gewöhnliche Dampfmaschinen mit hin- und hergehenden Kolben nicht würden erreichen können, ohne daß sie einer größeren Abnutzung unterliegen dürften als die rotirende Maschine. Thomson's Maschine ist schon mehrfach auf Schiffen zum Bewegen der Krahne auf dem Verdeck verwendet worden und gewährt für diesen Zweck durch ihren schnellen, stoßfreien Gang große Vortheile, da eine verticale Kolbendampfmaschine sehr leicht ein Schiffsverdeck zu ruiniren im Stande ist, wenn sie sehr rasch geht.

Aus dieser Beschreibung von Thomson's Maschine, die viele der besten von solchen rotirenden Maschinen zu erlangenden Eigenschaften in sich vereint und manches Neue in der Construction enthält, sich auch durch Einfachheit der Details auszeichnet, wird man sich immerhin ein Bild machen können, inwiefern es der Neuzeit gelungen ist, die solchen Maschinen entgegenstehenden Schwierigkeiten zu bekämpfen, und was etwa noch hierin geleistet werden muß. (Engineer, Mai 1867, S. 484; polytechnisches Centralblatt, 1867 S. 903.)

XL.

Ueber Festigkeit gegen stoßweise Wirkungen.

Mit Abbildungen.

Das Zerreißen eines elastischen Körpers erfordert eine gewisse mechanische Arbeitsleistung. Eine derartige Arbeit wird bekanntlich ausgedrückt durch das Product der Zugkraft in den zurückgelegten Weg ihres Angriffspunktes. Die Zugkraft, welche nöthig ist, um einen Körper zu zerreißen, ist das, was man gewöhnlich die absolute Festigkeit des Körpers nennt. Der zurückgelegte Weg ist die Ausdehnung, welche der Körper bis zum Augenblicke des Zerreißens erleidet.

Zwei Körper, welche gleiche absolute Festigkeit haben, von denen sich der eine aber vor dem Reißen nur wenig, der andere jedoch stark ausdehnt, erfordern daher um zerrissen zu werden, eine sehr verschiedene mechanische Arbeit. Da jede stoßweise Wirkung fähig ist eine gewisse Arbeit zu leisten, so wird auch die Widerstandsfähigkeit eines Körpers

Digitized by Google

gegen Stöße um so größer seyn, je größer die mechanische Arbeit ist, welche der den Stoß erleidende Körper aufzunehmen fähig ist, ehe ein Reißen eintritt. Um die Widerstandsfähigkeit eines Körpers gegen Stöße zu beurtheilen, genügt es daher keineswegs, bloß seine absolute Festigkeit in Betracht zu ziehen, wie dieß noch häufig geschieht, sondern es spielt hierbei die Ausdehnung, deren der Körper vor dem Zerreißen fähig ist, eine sehr wichtige Rolle.

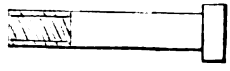
Aber außer der absoluten Festigkeit und der Elasticität, hängt die Widerstandsfähigkeit eines Körpers gegen Stöße noch von einem dritten Factor ab, welcher bisher entschieden unterschätzt worden ist und der die höchste Beachtung verdient. Es ist dieß die Form des Körpers. Die Versuche, welche Capitän Palliser kürzlich in Chatham mit Bolzen für Panzerplatten durchgeführt hat, illustriren diesen Einfluß, den die Form eines Körpers auf seinen Widerstand gegen Stöße hat, in einer so anschaulichen Weise, daß dieselben die größte Beachtung verdienen. Er erzielte folgende Resultate:

1) Bolzen von gutem Schmiedeeisen und durchaus gleicher Dicke dehnen sich bis zum Zerreißen um $^1/_5$ ihrer ursprünglichen Länge aus.

2) Ist der Bolzen nicht durchaus gleich dick, sondern ist ein Theil seiner Länge schwächer, so dehnt sich der schwächere Theil um $^1/_5$ seiner Länge aus, der stärkere Theil dagegen dehnt sich beinahe gar nicht aus.

3) Ist die schwächere Stelle sehr kurz, wie z. B. bei Bolzen in welche Schraubengewinde eingeschnitten sind, Fig. a, so ist die Spannung beim Zerreißen (per Quadratzoll des kleinsten Querschnittes) dieselbe wie in den zwei ersten Fällen, aber der Bolzen dehnt sich vor dem Reißen beinahe gar nicht aus.

Fig. a.



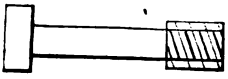


Fig. b.

4) Hat der Bolzen die Form wie in Fig. b, so daß das Gewinde den Bolzen überragt, die schwächste Stelle des Bolzens somit nicht in einzelnen Punkten des Gewindes, sondern durch den größten Theil der Bolzenlänge vorherrscht, so dehnt sich der Bolzen vor dem Reißen wieder um $^1/_5$ seiner Länge aus. Der Bolzen in Fig. b wird dadurch gegen Stöße eine große, der Bolzen in Fig. a dagegen eine sehr geringe Widerstandsfähigkeit haben.

Man sieht aus diesen Versuchen, daß es bei Körpern, welche Stoßwirkungen ausgesetzt sind, von größter Wichtigkeit für die Widerstandsfähigkeit des Körpers ist, daß die schwächste Stelle desselben nicht bloß an einer Stelle oder an wenigen Punkten vorkommt, sondern daß sich die schwächste Stelle über eine möglichst große Länge erstreckt.

Digitized by Google

Eine sehr zu beachtende Anwendung findet dieses Raisonnement bei Vernietungen an Körpern, welche Stößen ausgesetzt sind, z. B. an Schiffen. Daß eine Vernietung bei Eisen- und namentlich bei Stahlplatten eine Schwächung der absoluten Festigkeit gegen die massive Platte verursacht, ist bei der gewöhnlichen Art der Vernietung bekannt. Wäre nun die Verringerung der absoluten Festigkeit das einzige Resultat einer gewöhnlichen Vernietung und bliebe die Ausdehnungsfähigkeit des Körpers, seine Elasticität, hierbei ungeschwächt, so wäre der schädliche Einfluß einer Nietstelle kein so bedeutender und ließe sich wohl hinnehmen.

Betrachtet man aber eine gewöhnliche Vernietung nach dem Einflusse, den die Form der Körper nach Palliser's Versuchen ausübt, so sieht man, daß die Form einer durch Nietenlöcher geschwächten Platte die ungünstigste ist, welche gedacht werden kann, denn die Schwächung ist auf einen Querschnitt beschränkt; tritt ein Stoß ein, so concentrirt sich die ganze Gewalt desselben auf die Dehnung dieser einen schwächsten Stelle; das ganze übrige Material der Platte dehnt sich nicht aus, es bleibt der Stoßwirkung gegenüber ganz unwirksam.

Aus dieser Betrachtung ergibt sich nun der Schluß, daß eine Verbindung von zwei Platten an Körpern, welche starken Stößen ausgesetzt sind, nur dann eine zweckmäßige seyn wird, wenn die Verbindungsstelle eine höhere absolute Festigkeit hat als die Platte selbst.

Eine derartige Verbindung kann man erzielen durch die bereits mit gutem Erfolg versuchte Schweißung der Platten, oder durch Benutzung von Platten, deren Ränder in der Breite der Nietensäume verstärkt sind, wie solche bereits an einigen Orten hergestellt werden. Bei einem auf solche Weise zusammengesetzten Körper, bei welchem die Stellen, an welchen die Platte den normalen Querschnitt hat, zugleich die schwächsten Stellen, sowie die der größten räumlichen Ausdehnung sind, tritt bei einer Stoßwirkung der bei weitem größte Theil des Materials als Widerstand leistend in die Action, und macht ihn fähig, eine große Menge von lebendiger Kraft in sich aufzunehmen, d. h. einem starken Stoß zu widerstehen.

Ueber die zweckmäßigste Art solche Verbindungen von Platten, an welchen die Verbindungsstelle keine Schwächung bedingt, herzustellen, läßt sich noch kein entschiedenes Urtheil abgeben. Jedenfalls ist aber dadurch, daß man einen so deutlichen Einblick in die Vorzüge einer derartigen Constructionsweise gewonnen hat, der Praxis ein Weg angedeutet, den zu verfolgen sie nicht säumen wird. F. K. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1867 S. 103.)

Digitized by Google

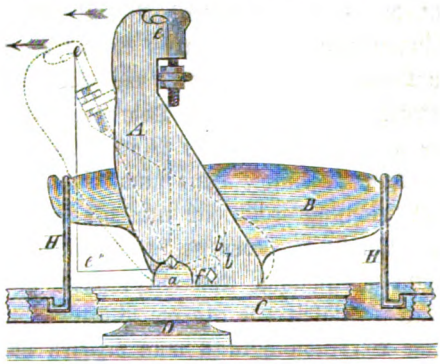
XLI.

Sampſon's Brückenwaage.

Aus der deutſchen Induſtriezeitung, 1867, Nr. 39.

Mit einer Abbildung.

Das nachſtehend abgebildete, als ſehr einfach aber ſehr empfindlich gerühmte Sampſon'ſche Tafelgeſtell für Brückenwaagen, welches ſich Richard Leverſon in New-York für die Vereinigten Staaten patentiren ließ, iſt ſo eingerichtet, daß die Oberbalken B, die mittelſt der



Arme H die Unterbalken C tragen, auf denen die Brücke aufliegt, auf der Schneide b zwiſchen den mit einander verbundenen Seitenträgern A aufruhen, welche letztere mit ihrer Schneide a auf dem Träger D aufliegen. Bei e greift an eine Schneide eine Kette an, welche je nach der Belaſtung, für welche die Waage beſtimmt iſt, durch einen Winkelhebel entweder direct oder unter Einſchaltung einer Hebelverbindung, mit dem kurzen Arme einer Schnellwaage in Verbindung ſteht. Für eine Waage von 20000 Pfd. Tragkraft wurden z. B. drei Hebel von den Armverhältniſſen 6 : 1, 3 : 1 und 6 : 1 angewendet, während das Hebelverhältniß der Schnellwaage etwas über 6 : 1 betrug, ſo daß ein Gewicht von 3 Pfd. am Ende des langen Waagenarmes einer Laſt von 20000 Pfd. auf der Waagſchale entſprach. Es verſteht ſich wohl, was in der überhaupt ziemlich mangelhaften Beſchreibung im Scientific American vol. XVII p. 20 und Mechanics' Magazine Nr. 2234 p. 54 nicht angegeben iſt, daß die Brücke auch an ihrem anderen Ende der eben beſchriebenen Weiſe entſprechend unterſtützt iſt.

Eine Laſt Q, die auf der Brücke aufliegend auf den Oberbalken B

Digitized by Google

wirkt, sucht, da dieser bei b auf den Seitenarmen A aufliegt, letztere mit dem Moment Q . a b um a zu drehen. Anderseits sucht das auf die Waagschale aufgelegte Bestimmungsgewicht, das, auf den letzten mit der bei e angreifenden Kette verbundenen Hebelarm reducirt, mit P bezeichnet werden möge, den Seitenarm a in horizontaler Richtung vorzuziehen und ihn mit dem Moment P . a e um die Achse a zu drehen. Für den in der Abbildung angenommenen Gleichgewichtszustand muß natürlich P . a e = Q . a b seyn; ist dieses aber nicht der Fall und ist z. B. P . a e größer als Q . a b, so wird unter Hebung der Last Q der Arm A z. B. die punktirt angegebene Stellung einnehmen. Das Moment, mit welchem nun P den Arm A um a zu drehen sucht, ist = P . e'e" = P . a e cos e"e'a = P . a e cos e'a e und das Moment, mit welchem die Last Q den Arm A nach der entgegengesetzten Richtung zu drehen sucht, ist = Q . a f = Q . a b' cos b'a f = Q . a b cos e'a e. Es ist also das Verhältniß der beiden Momente auch in dieser Stellung wieder $\frac{P \,.\, a\,e \cos e'a\,e}{Q \,.\, a\,b \cos e'a\,e} = \frac{P \,.\, a\,e}{Q \,.\, a\,b}$ wie in der ersten Stellung. Wäre dagegen e a b nicht ein rechter Winkel, so würde dieses Verhältniß für jede Stellung des Armes A ein anderes seyn. Wäre z. B. der Winkel, den a e mit der Verticalen durch a macht, = Y, und der Winkel, den a b mit der Horizontalen durch a macht, = X, so würde das Moment von P seyn: P . a e cos Y und das Moment von Q würde seyn: Q . a b cos X, also das Verhältniß der beiden Momente $= \frac{P \,.\, a\,e \cos Y}{Q \,.\, a\,b \cos X}$. Würde nun der Arm A wieder durch P gedreht, so würde jeder der Winkel X und Y je um eine gleiche Größe v wachsen und das Verhältniß der Momente würde seyn: $\frac{P \,.\, a\,e \cos (Y + v)}{Q \,.\, a\,b \cos (X + v)}$, also ein anderes als bei der ersten Stellung.

Eine solche Waage ist z. B. bei Waterford am Champlain Canal in Anwendung, wo man mit ihren Leistungen sehr zufrieden ist. Eine Waage von 20000 Pfd. Tragkraft nimmt eine Fläche von 15' auf $10\frac{1}{4}$, ein und gibt bei einer Belastung von 4000 Pfd. durch eine Gewichtsvermehrung von $\frac{1}{2}$ Pfd. einen höchst bedeutenden Ausschlag.

Digitized by Google

XLII.

Verbesserte Thurmuhr mit Ankergang, von Ph. Hörz in Ulm.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1867, Nr. 15.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die im Folgenden beschriebene Verbesserung an schon bestehenden alten Thurmuhrwerken hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen und ist deßhalb deren Verbreitung gewiß sehr wünschenswerth.

A (Fig. 19 und 20) ist die Schiene eines alten Uhrwerkes, auf welche mittelst der Brücke B ein Rad und Anker (Echappement) aufgeschraubt ist. Dieser Ankergang ist dem bekannten Taschenuhren-Anker ähnlich. An den vorstehenden Ankerwellbaum ist ein Viereck angesetzt, auf welches die Gabel C aufgestellt und befestigt ist. Diese Gabel C trägt zwei willig gehende Elfenbeinrollen (D), welche dem Pendel I bei E den Impuls geben.

Auf die Achse des Ankerrades ist eine Kettenrolle (K) befestigt, wie auch eine gleiche — auf den durch die Schiene A vorstehenden oder verlängerten Zapfen F des alten Steigrades. Ueber diese beiden Rollen geht eine Kette ohne Ende. An den in diese Kette eingehängten Flaschenzugrollen hängen Gewicht und Gegengewicht. Der Steigrad-Wellbaum G hat zwei flache Einschnitte, wie es auf der Zeichnung ersichtlich ist, durch welche die Hebel H bei jedem halben Umgang des Steigrades durchpassiren, wodurch dem Wellbaum F des alten Steigrades ebenfalls je eine halbe Umdrehung gestattet wird. Gibt man nun dem neuen Steigrad die gleiche Zahnzahl des alten, so kann die Pendellänge beibehalten, anderenfalls beliebig berechnet werden. Damit nun aber die Umdrehung des Wellbaumes F nicht zu rasch erfolgt, wird statt des alten Steigrades ein Rad mit beliebiger Zahnzahl aufgesetzt, welches in einen Trieb mit Windfang greift.

Da bei dieser Einrichtung das Pendel an der Stelle des Impulses kein Oel bedarf und während der Zwischenschwingungen frei und unberührt schwingt, auch das Steigrad immer dieselbe gleiche Kraft auf das Pendel entwickelt, so kann eine auf diese Weise abgeänderte, einmal richtig regulirte Uhr nie mehr anders als genau gehen, wie auch mehrfache Erfolge vollständig bewiesen haben. Die Ungleichheit oder Verzähung des Oeles, Ungleichheit der Eingriffe, Reibungen im Zeigerwerk und der Zeigerleitung, wie Stürme auf die Zeiger selbst vermögen keinen Einfluß auf den Gang der Uhr auszuüben. Das alte Gangwerk hat so

Digitized by Google

nur noch die Function, die Zeiger zu treiben und das kleine Gewichtchen des Steigrades aufzuziehen. Der Preis für ein solches vollständiges Echappement beträgt 25 fl. Die etwa weiter nöthigen Reparaturen an den alten Uhrwerken werden von dem Verfasser gut und billig ausgeführt.

XLIII.

Die Champonnois'sche Reibe für Kartoffeln und Runkelrüben.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII. S. 351 (erstes Märzheft 1867) wurde der Bericht von Combes über die neue Champonnois'sche Reibe mitgetheilt, worin dieser Apparat ohne beigegebene Durchschnittszeichnung beschrieben ist und die mit demselben hinsichtlich der Kartoffelzerkleinerung erzielten Resultate aufgeführt sind.[18] Der Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1867, S. 390 liefert zu jenem Bericht folgenden Nachtrag:

„Fig. 9 stellt die Reibe von Champonnois, welche seit dem von Combes erstatteten Bericht einige Modificationen erfahren und, wie weiter unten gezeigt ist, auch für Runkelrüben Anwendung gefunden hat, im Durchschnitt dar. Fig. 10 — 12 erläutern verschiedene Arten des Blätter-Einsetzens.

A ist das Fundament, auf welchem die Reibe festgeschraubt ist, B das Gestell für die Treibwelle, C die von den Sägeblättern und den Stäben gebildete feststehende Trommel.

Die Stahlblätter sind entweder (s. Fig. 10, 11 u. 12) einzeln oder gruppenweise zwischen die Stäbe eingelegt, so daß rings um die Trommel gleichmäßige enge, unter einander und mit der Achse parallele Oeffnungen bleiben.

D Keil zum Festschließen der Blätter und Stäbe.

E unbeweglicher, am Gestelle der Trommel befestigter Boden.

F ist die gabelförmige Schaufel oder der Doppelflügel, welcher auf der durch den festen Boden E hindurchgehenden Treibwelle G sitzt und

---

[18] Eine im Princip mit der Champonnois'schen Reibe ganz identische (bei welcher aber der eigentliche Reibcylinder vertical statt horizontal angebracht ist) wurde schon vor 15 Jahren von dem Ingenieur Kelbe construirt; man s. polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 76.

Digitized by Google

sich in der Trommel bewegt. Die Welle G ist ihrer ganzen Länge nach durchbohrt und dient als Zuleitungsrohr für das Wasser, welches sich in den beiden Flügelarmen in zwei Ströme spaltet und aus einer großen Anzahl Oeffnungen an der Kante der Flügel in feinen Strahlen austritt.

H, H' Riemscheibe und Leerscheibe, I Schwungrad, J Einfülltrichter.

K ist die vordere Bodenwand der Trommel, welche weggenommen wird, wenn die Trommel ausgewechselt werden soll; sie wird durch drei Schraubenbügel L festgehalten.

M Haube der Trommel, N Weg zum Breikasten.

Neuere Versuche haben die Vorzüge dieser Reibe für die Kartoffelzerkleinerung bestätigt und zugleich eine Richtschnur für die nothwendig zu erfüllenden Bedingungen geliefert, um ein in Bezug auf Feinheit des Breies und Arbeitsmenge günstiges Resultat zu erhalten.

Die gewünschte Feinheit erhält man in verschiedener Weise, nämlich durch die Zahnung oder durch die Entfernung der Reibeblätter, sowie durch die Zahl und Weite der Zwischenräume.

Wenn die Größe der Zähne gegeben ist, also z. B. 0,0005 Met. beträgt, so steht die Feinheit des Breies in directem Verhältniß zur Vermehrung der Blätter und zur Verminderung der Weite oder der Zahl der Zwischenräume. Man kann also immer den Grad der Feinheit des Breies je nach den zu erzielenden Resultaten modificiren. Dieß ist dadurch sehr leicht gemacht, daß die beiden wesentlichen Elemente, die Stellung der Blätter und der Stäbe gegeneinander, verändert werden können.

Die erste Anordnung bestand darin, daß je ein Blatt zwischen zwei Stäben lag (Fig. 10). Da hierbei jedes Breitheilchen an derjenigen Seite wo es entstanden ist, keinen Ausweg findet, so muß es nochmals über dasselbe Blatt gehen, wird also nochmals zerkleinert ehe es den folgenden Zwischenraum trifft und heraustreten kann.

Um den Grad der Feinheit zu erhöhen, braucht man nur die Zahl der Blätter in jeder Gruppe zwischen den Oeffnungen zu vermehren. Dabei wird jedes durch das erste Blatt der Gruppe abgelöste Theilchen gezwungen, über alle Blätter dieser Gruppe zu gehen, ehe es an die Austrittsöffnung gelangt.

Man sieht solche Gruppirungen in Fig. 11 und 12. Sie ermöglichen außerdem eine vollständigere Ausnutzung der Blätter, denn da das letzte Blatt ebenfalls noch einen Stab hinter sich hat, so kann es durch Umkehren der Drehungsrichtung des Doppelflügels abwechselnd zum

Digitized by Google

ersten gemacht werden, so daß die Blätter nun von der anderen Seite her abgenutzt werden.

Während die Zahl der Zwischenräume von 120 bei der ersten Anordnung jetzt auf 20 oder 25 vermindert ist, kann man auch noch ihren Querschnitt von $1^1/_2$ bis auf 1 und sogar $^1/_2$ Millimeter vermindern, ohne daß sie darum zu enge würden.

Unter allen Umständen muß im Verhältniß zu der zu erzielenden Feinheit des Breies die Geschwindigkeit des Doppelflügels gesteigert werden, welchem man mit Vortheil bis 1000 Umdrehungen in der Minute ertheilen kann, ohne daß eine Vermehrung der erforderlichen Betriebskraft zu bemerken ist.

Diese Reibe kann auch für Runkelrüben gebraucht werden. Die Trommel muß hierzu aber größer gemacht werden; man gibt ihr 40 Centimeter Durchmesser. Außerdem versieht man die gabelförmige Schaufel an den Enden ihres kleinsten Durchmessers mit zwei starken doppelschneidigen Messern zur Zerkleinerung der größten Rüben.

Der in diesem Falle erhaltene Rübenbrei ist von großer Feinheit; aber die Oeffnungen werden oft durch sehr harte Incrustationen verstopft, so daß die weitere Arbeit des Apparates verhindert wird. Payen, welcher diese Incrustationen unter dem Mikroskope untersuchte, fand darin krystallinische Bildungen aus strahlenförmig um einen Mittelpunkt gruppirten Prismen, jede derselben in eine Zelle eingeschlossen, welche auch eine die Concretion umgebende organische stickstoffhaltige Substanz enthält. Es waren von ihm schon früher bei seinen anatomischen Untersuchungen der Rübe ähnliche Bildungen, namentlich in der Nähe des Rübenkopfes gefunden worden, welche beim Verbrennen 37 Procent kohlensauren Kalk hinterließen.

Hiernach empfahl Payen, die Trommel behufs der Reinigung von diesen sie verstopfenden Substanzen einige Zeit in einen Kessel mit einer kochenden Soda- oder Potaschelösung zu tauchen. Champonnois hat aber seitdem folgendes leichter anzuwendende und stets sicher wirkende Mittel gefunden: wenn die Oeffnungen verstopft sind, nimmt man die Trommel heraus und erhitzt sie, indem man bloß ein Blech mit einigen glühenden Kohlen in dieselbe einführt; in dem Maaße als das Wasser verdunstet, trocknet die incrustirende Substanz aus und in Folge der so bewirkten Zusammenziehung zerspringt sie und fällt dabei von selbst ab."

Digitized by Google

XLIV.

Korn's Relief-Copirmaschine zum Schneiden von Münz- und Medaillen-Stempeln.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Mit der im Folgenden beschriebenen, von Hrn. Münzmeister Korn in Wiesbaden construirten Relief-Copirmaschine können Stempel in Stahl sowohl als in anderen Metallen nach einem gußeisernen Reliefmodelle in beliebig verjüngtem Maaßstabe so geschnitten werden, daß dieselben nur noch unbedeutende Nacharbeit von der Hand des Graveurs erfordern.

Die Maschine ist mit so großen Aufspannscheiben versehen, daß man die Medaillen oder Stempel von einem Modell von 20 Centimeter Durchmesser copiren kann. Dadurch ist der Modelleur in Stand gesetzt, sein Modell für Vereinsthaler z. B. etwa 6 mal so groß zu machen als es für den Stempel nöthig ist, was ihm natürlich die Anfertigung ungemein erleichtert und das Modell sehr schont.

In der beigegebenen Zeichnung, Fig. 1—4, sind die gleichen Theile mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Um die Wirkungsweise der Maschine zu erläutern, soll die Anfertigung eines Münzstempels nach einem vom Wachsmodell abgeformten gußeisernen Modelle beschrieben werden.

Das Modell wird auf die Aufspannscheibe A befestigt und centrirt; hierauf wird der Stempel auf der Scheibe B centrirt; dann die Hülse E so am Uebersetzungshebel C, D (Fig. 1) verschoben, daß $\frac{ED}{EC}$ das gewünschte Vergrößerungs- oder Verkleinerungs-Verhältniß repräsentirt. Wäre z. B. eine 6fache Verkleinerung gewünscht, so würde $ED = \frac{1}{6} CE$ gemacht.

Hat man die Vergrößerung oder Verkleinerung in horizontaler Richtung bestimmt, so kann man dieß nun auch noch in verticaler Richtung thun mittelst der verstellbaren Schraube M am Winkelhebel L (Fig. 2 und 4).

Wenn der Stempel z. B. ein gleich großes Relief erhalten soll wie das Modell, so muß die Schraube M mit ihrem Träger so lange in horizontaler Richtung verschoben werden bis einer gegebenen Erhebung von G eine Erhebung von F entspricht, die zur ersteren im gleichen Verhältniß steht wie der Durchmesser des Modelles.

Nachdem die Uebersetzungsverhältnisse geregelt sind, hat man nun bloß noch durch Verschiebung der Schlitten J und H, und durch

Digitized by Google

Verstellen der Stellschrauben am Support N den Punkt F so zu stellen, daß der Stichel den Stahlstempel ganz wenig angreift, wenn der Stift G auf dem höchsten Punkte des Modelles steht, und überdieß hat man sich auf's Genaueste zu überzeugen, daß der Stichel F im Centrum des Stempels steht, wenn der Stift G im Centrum des Modelles ist. Nöthigenfalls wird man die Verbindungsstangen A, C und D, B (Fig. 1) mittelst der daran angebrachten Muttern verlängern oder verkürzen, bis der Stift G und der Stichel F die genaue centrale Lage haben.

Die bisher beschriebenen Stellungen der Maschine erfordern große Aufmerksamkeit; sind sie aber einmal gemacht, so braucht man nur mittelst der Kurbel O den Stift an den Umfang des Modelles zu bringen und dann an der großen Kurbel eine bestimmte Zeit umzutreiben, bis man auf dem Centrum angekommen ist und die Copie vollendet hat.

Es ist hier noch zu bemerken, daß sich Copien auf Stahl in den allermeisten Fällen nicht mit einem einzigen Schnitte fertig machen lassen, sondern deren vier bis fünf oder nach der Tiefe und dem Durchmesser der Medaille noch mehr erheischen. Es ist von sehr großem Werthe, daß man von einem ziemlich erhabenen Modelle sowohl ein ganz flaches, als auch ein sehr erhabenes Bild copiren kann; denn man wird, wenn man die Medaille oder den Stempel auf vier Schnitte fertig machen will, beim ersten Schnitte die Maschine so stellen, daß die Medaille bloß $^1/_4$ so erhaben erscheint, wie das Modell oder wie die schließlich gewünschte Erhabenheit der Medaille (falls dieselbe eine andere seyn soll als die des Modelles); beim zweiten Schnitt wird man die Medaille auf die halbe Tiefe, beim dritten auf $^3/_4$ derselben und beim vierten auf die volle Tiefe schneiden.

Die Wirkungsweise der Maschine während des regelmäßigen Ganges ist nun die folgende: Wenn die Kurbel P umgedreht wird, so werden durch ein Paar Schnurräder auch die Welle Q und die darauf sitzenden Schrauben in Umdrehung versetzt, was an den mit den Schrauben in Verbindung stehenden und als Schraubenräder verzahnten Aufspannscheiben A und B ganz gleiche Umfangsgeschwindigkeit hervorbringt. Medaille und Modell drehen sich also auch mit gleicher Winkelgeschwindigkeit.

Durch die Drehung der Kurbel P wird auch mittelst eines Schraubenrades, einer Querwelle und einiger Schnurscheiben die Schraube B (Fig. 4) in Drehung versetzt und dadurch der Support N und der Stift G allmählich vom Umfang der Medaille nach dem Centrum bewegt. Der Support N steht durch die Verbindungsstange A, C mit dem Hebel C, D und durch die Stange D, B mit dem Support S in Verbindung, der

Digitized by Google

den Stichel F trägt; es müssen deßhalb G und F immer gleich große Wege (in Theilen der Halbmesser von Modell oder Medaille) gegen den Mittelpunkt hin machen.

Am Support S ist eine Feder T (Fig. 4) angebracht, welche den Stichel F stark auf die Medaille drückt; dadurch wird auch die Schraube M auf den Winkelhebel L gedrückt, welcher mittelst einer Schubstange auf den Winkelhebel K wirkt, der dann auch den Stift G auf das Modell fest andrückt. Bei der Umdrehung des Modelles wird also der Stift in alle Vertiefungen eingedrückt werden, und ebenso wird sich auch der Stichel in die Medaille eindrücken und bei der Bewegung der Medaille wegschneiden, was über seiner Spitze steht.

Die oben beschriebene Vorrichtung zum Drehen der Scheiben und zur radialen Verschiebung des Stichels und des Stiftes dient dazu, alle Punkte des Modelles im Grundriß nach Polarcoordinaten und nach einem beliebigen Maaßstabe auf der Medaille aufzutragen, während eine Hebelverbindung für jeden Punkt des Grundrisses die entsprechende Höhe auch wieder in einem beliebig zu ändernden Maaßstabe angibt.

Es ist klar, daß die Herstellung einer Medaille von gleicher Größe und Erhabenheit wie das Modell, bei Anwendung eines Schnittes nur dann möglich ist, wenn die Medaille aus einem viel weicheren Material besteht als das Modell; denn der Druck auf den Stift ist in diesem Falle genau ebenso groß wie der Druck auf den Stichel, und wenn der eine angreifen kann, so ist der andere auch im Stande das Modell auf einmal zu ruiniren. Man wird deßhalb aus Rücksicht für das Modell die absolute abzuschneidende Tiefe zu einem möglichst kleinen Theil der Modelltiefe machen, was für ein möglichst großes Modell spricht, wenn geometrisch ähnliche Bilder gemacht werden sollen und man die Zahl der Schnitte möglichst gering halten will. Ist aber zugleich eine Verkleinerung der Erhabenheit erlaubt (wie bei Münzen), so wird man das Modell ziemlich erhaben machen lassen, namentlich in Fällen, wo es für fünf- oder sechserlei Münzen benutzt werden soll, also viel auszuhalten hat.

Eine von Hrn. Münzmeister Korn in Wiesbaden angefertigte Maschine ist im Besitze der kgl. württembergischen Centralstelle für Gewerbe und Handel. Zur Zeit wurde sie dem Graveur Schiller in Stuttgart zur Benutzung übergeben, welcher Aufträge zur Herstellung solcher Stempel gegen angemessene Entschädigung schnellstens zu effectuiren im Stande ist.

Diefenbach.

Digitized by Google

XLV.

Ueber die Bronzegießereien in Paris; von Prof. F. Kohl.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1867 S. 1167.

Die mehrseitig in Paris sehr reichhaltig ausgestellten Bronzewaaren gaben mir Veranlassung zum Besuche der sehr ausgedehnten Thiébaut'schen Bronzegießerei, und ich theile hier die von mir darüber gemachten Bemerkungen mit.

Wenn es auch bekannt ist, welchen Rang die Pariser Kunstbronzegüsse einnehmen, so vereinigen diese Gießereien damit meist in überwiegendem Umfange den Guß von Maschinentheilen, z. B. aller Arten von Hähnen und Ventilen, von Lagerschalen und Pumpenstiefeln, Druckwalzen und von mannichfachen Theilen für Locomotiven; sie liefern ferner Pumpen verschiedener Construction, sowie die für hydraulische Pressen.

Die genannte Fabrik beschäftigt 300 bis 400 Arbeiter für die oben angedeuteten Erzeugnisse und unterhält dafür auch zwei getrennte Lager.

Die verschiedenen Gußstücke werden in Messing oder Gelbguß, in Bronze oder Rothguß und in reinem Kupfer ausgeführt, wie z. B. Druckwalzen. Messing wird, wie auch in Deutschland, aus 70 Kupfer und 30 Zink dargestellt. Für verschiedene Zwecke wird jedoch der Gehalt des Zinkes in dem Verhältnisse vermindert, daß er nur $1/5$, $1/6$, $1/8$ und $1/10$ beträgt. Die Legirungen von $1/5$ und $1/6$ Zink werden immer noch als Gelbguß bezeichnet, wogegen die aus $1/8$ und $1/10$ Zink dem Golde sehr ähnlich sehen und in Paris in größeren Quantitäten zu falschen Bijouteriewaaren, z. B. zu Uhrgehäusen, Ketten, Bechern und zu vielfachen gepreßten und gedrückten Artikeln verarbeitet werden.

Die gewöhnliche Bronze, aus 90 Thln. Kupfer und 10 Thln. Zinn legirt, dient vorzugsweise zu weichen Bronzearbeiten, überhaupt zu Stücken, welche keine Reibung erfahren, z. B. zu Rohrstücken, Schmierbüchsen, Ausgüssen oder Mundstücken ꝛc. Für Hahnschlüssel werden nach deren Größe 12 bis 14 Thle. Zinn genommen, doch darf man nicht darüber hinausgehen, da sonst die Schraubengewinde leicht ausbrechen würden. Für Stücke, welche Reibung erfahren und keine leicht ausbrechenden Theile besitzen, nimmt man 16 bis 18 Proc. Zinn zur Legirung, zu Glocken 20 Proc. und nur zuweilen etwas mehr.

Kattundruckwalzen werden entweder aus Messing (Gelbguß, d. i. 70 Kupfer und 30 Zink oder 60 Kupfer und 40 Zink), oder aus reinem Kupfer dar-

Digitized by Google

gestellt und gezogen. Die letzteren zieht man vor, weil sie sich leichter graviren lassen und die Farben darauf stehen, wogegen der Zinkgehalt der Messingwalzen oxydirend darauf wirkt. Man verwendet dazu schwedisches, russisches und Chilikupfer, und belgisches Zink. Die Druckwalzen werden über einem Sandkern mit einem Gießkopf von $^1/_3$ der Walzenlänge in Eisenformen gegossen. Hauptsächlich ist hierbei die Temperatur des flüssigen Metalles wichtig, da nur bei genauer Beachtung dieser der Walzenguß gelingt. Auch die Form muß eine entsprechend erhöhte Temperatur besitzen, weil außerdem der erste Einguß gewöhnlich unbrauchbar wird. Das Gewicht einer rohen Walze ist 150 Pfd., bearbeitet 60 bis 80 Pfd. Das nothwendige Dichtermachen der Druckwalzen geschieht entweder durch Hartschlagen, oder durch Ziehen über einen stählernen Dorn und etwas conisch gelochte Ziehplatten. Man findet die letztere Dichtung weniger vollständig als die erstere; werden dagegen beide Verfahren zusammen angewendet, d. h. nach dem Ziehen noch das Hämmern, so erhält man vorzüglich dichte Walzen.

Das Hartschlagen der Druckwalzen geschieht durch Maschinen mit eisernen Pochstempeln, welche als Hämmer wirken. Vor dem Hämmern werden die Walzen schwach conisch ausgebohrt, um sie auf einen stählernen Dorn aufzustecken. Auch werden sie vor dem Hämmern und Ziehen geglüht.

Die Pochstempel oder Hämmer haben zweierlei Form. In der vorangehenden Maschine sind sie stumpfschneidig und die Schneiden sind rechtwinkelig gegen einander gerichtet. In der darauf folgenden Maschine werden die Walzen mit quadratisch und plan endenden Stempeln bearbeitet. Gewöhnlich werden die Walzen zwei bis dreimal mit den schneidigen und einmal mit den planen Hämmern bearbeitet, und hiernach abgedreht.

Die Kupferwalzen, welche man früher nur aus England (Birmingham) bezog, werden jetzt in der Thiébaut'schen Fabrik vorzüglich schön und wohlfeiler als in England geliefert. Diese Anstalt fertigt jährlich circa 5000 bis 6000 Stück Messing- und Kupferwalzen, im Preise von 2 Frcs. 80 Cent. vom Messing- und 3 Frcs. 60 Cent. vom Kupferguß für das Kilogramm. Man exportirt Druckwalzen nach Deutschland, Italien und nach der Schweiz, setzt aber die meisten nach Mülhausen (im Elsaß) ab.

In Bezug auf die Herstellung der Formen, so ist der in der Nähe von Paris gefundene Formsand ganz vorzüglich für Messing- und Rothguß geeignet. Derselbe wird nur mit Wasser angefeuchtet und die daraus

Digitized by Google

hergestellten Formen werden Abends in den Trockenofen gebracht und am folgenden Tage zum Guß verwendet.

Zur Erleichterung des Formens hat man Unterlagen von Gyps oder von einem wohlfeilen Metall (Zink). Dieselben nehmen die Modelle, Gußröhren und Eingüsse zur Hälfte auf und lassen den ersten Theil der Form genauer und bequemer bilden, da der Gyps wegen seiner Härte die Oberfläche ganz glatt beibehält. Solche Unterlagen werden schon bei einer 20maligen Wiederholung mit Vortheil angewendet. Wegen der Wohlfeilheit des Gypses werden auch größere Formenrahmen nur zu $^2/_3$ bis $^3/_4$ mit Sand und der übrige Theil mit Gyps ausgefüllt. Letztere Ausfüllung macht den Sand im Formkasten haltbarer und läßt theilweise die Querstücke und Gehänge ersparen. Meist sind die größeren Formkästen aus Gußeisen und lassen durch Ein- und Ausschalten von Wandstücken sich vergrößern oder verkleinern. Die kleineren Gußkästen sind aus Walzeisen, und es wird das dazu verwendete Eisen mit einer Furche in der Mitte und an den Kanten gewalzt.

Bemerkenswerth ist noch die Verbindung und Befestigung längerer Formkästen durch Schraubenpressen, bei welchen der untere Preßriegel mit und zwischen den feststehenden Spindeln den unteren Formkasten aufnimmt, der auf dem Oberkasten liegende obere Preßriegel aber durch Muttern mit schrägen Armen das Zusammendrücken der Kästen bewirkt.

Sehr zweckmäßigen Gebrauch macht man bei den Pariser Bronze- und Messingarbeiten von den Schleif- und Polirscheiben. Erstere sind Holzscheiben von circa 22 Zoll Durchmesser und $2^1/_2$ Zoll Dicke, welche mit Leder überzogen sind und aufgeleimten Schmirgel enthalten. Die Polirbürsten bestehen aus einem eisenblechernen Ringe mit vierreihig eingesetztem, 3 Zoll langem Tampico-Bürstenkranz. Diese Polirbürsten arbeiten mit Schmirgel und Oel, und zur Vollendung mit Englischroth und Wasser. Die Schleifscheiben laufen etwa 1200 mal, die Polirbürsten über 3000 mal in der Minute um.

Diese Fabrik liefert sowohl im Kunstguß, als auch für die Marine nicht selten Gußstücke von sehr bedeutendem Gewicht, so z. B. Hähne für Schiffsdampfmaschinen, wovon jeder 600 Pfd. wiegt, sowie Schiffsschrauben mit 4, 5 und 6 Flügeln, welche bis 30000 Kilogrm. wiegen und 5 Met. im Durchmesser besitzen.

Zur Zeit des italienischen Krieges zwischen Frankreich und Oesterreich lieferte diese Fabrik täglich 4000 Stück Zündbüchsen (Fusée) für Bomben während dreier Monate. Für das Stück zahlte man 7 Centimen Arbeitslohn und es konnte der Arbeiter dabei dennoch 10 Frcs. täglich verdienen. Die Hauptaufgabe dieser Arbeit war die Herstellung des geeig-

Digitized by Google

neten Werkzeuges in einigen 40 bis 50 Support fixe, und zwar aus Bronze, um solche schneller herstellen zu können.

In Betreff der Lohnverhältnisse, so kann ein Arbeiter auf Tagelohn bis 8 Frcs. und ein Stückarbeiter bei gleichem Stückpreise von 5 bis 10 Frcs. verdienen. Der Lehrling verdient 2 bis $2^1/_2$ Frcs. und der gewöhnliche Tagelöhner (Handlanger, Zuträger) $3^1/_2$ Frcs.

Der nothwendig bedungene höhere Lohn wird erzielt durch eine große Leistungsfähigkeit der Arbeiter, herbeigeführt durch eine vollständige Arbeitstheilung, durch Bezahlung nach dem Stücke und durch gute Werkzeuge.

Für Scheibenhähne aus Bronze über 1 Zoll Durchmesser wird das Pfund mit 19 Ngr., für dergleichen aus Messing mit 16 Ngr. bezahlt. Wasserstandszeiger kosten 20 bis 32 Frcs. das Paar.

XLVI.

Ueber einen elektrischen Temperatur-Regulator zum Gebrauch für chemische Laboratorien; von Otto Zabel in Quedlinburg.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

In der Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie (Juni 1867, S. 334) hat Hr. Dr. Scheibler in Berlin einen elektrischen Temperatur-Regulator für chemische Laboratorien beschrieben; dieser Regulator ist jedoch nur für die Besitzer einer Gaseinrichtung verwendbar. In Nachstehendem beschreibe ich einen ähnlichen von mir construirten Apparat, der sowohl bei Spiritus- wie auch bei Gasflammen zu verwenden ist.

In Fig. 5 ist dieser Regulator in halber natürlicher Größe dargestellt.

An der Vorderseite zweier senkrecht auf einander stehender Bretchen B, B' befinden sich die beiden Elektromagnete a und b. In dem Drehpunkte bei g hängt ein Pendel c, welches unten die dünne horizontale Blechplatte h und das die senkrechte Stellung des Pendels bewirkende Gegengewicht P trägt. An dem Metall-Schlitten g befindet sich die schmale Metallfeder d, welche dem Kern des Elektromagneten b sehr nahe und bei i an der Spitze der Feder f anliegt; letztere ist an dem Schlitten f' befestigt.

Digitized by Google

Damit das Pendel c leicht schwingt, kann die Platte B durch die in der Platte B' befindlichen Stellschrauben r, r auf ein auf- und niederstellbares Tischchen senkrecht gerichtet werden. C ist die Trockenbüchse resp. Schränkchen; T' das die Temperatur anzeigende Quecksilber-Thermometer, T dagegen ist das von Scheibler angegebene offene Thermometer ohne Scala, so weit, daß ein dünner Kupferdraht beliebig tief oben hinein geschoben werden kann; bei p ist in diesem Thermometer, in der Höhe des gewöhnlichen Quecksilberstandes, oder in der Kugel selbst, ein kleiner Platindraht eingeschmolzen, welcher mittelst eines Kupferdrahtes mit der Spirale des einen Poles des Elektromagneten b in Verbindung steht.

Verbindet man die Pole des Elementes A in der Weise, wie in der Figur angegeben, mit den beiden Elektromagneten und dem Thermometer T, so wird, je nachdem der Strom durch den Elektromagneten a oder b geht, das Pendel c nach a oder b hingezogen. An dem Kern des Elektromagneten b, welcher circa $^1/_8$" höher liegt als a, hat das Pendel neben der Feder d Platz, ohne daß diese beiden sich bei ihren Schwingungen berühren.

Der Gebrauch des Regulators ist nun folgender:

Die bei einer bestimmten Temperatur zu trocknende Substanz wird in die Trockenbüchse C gestellt und die Spiritus- oder Gasflamme darunter angezündet. Der Draht n, welcher durch die Klammer x direct zum Kupferpole des Elementes führt, wird oben in das Thermometer T ein wenig eingeschoben, bloß um hier einen vorläufigen Halt zu gewinnen. Der Regulator wird jetzt so aufgestellt, daß sich die Blechplatte h (bei dem Anliegen des Pendels c an dem Elektromagneten a) circa $^1/_4$ Zoll vor und in gleicher Höhe mit der Spitze der Flamme befindet.

Der positive Strom des Elementes geht durch die Klammer m direct zum Elektromagnet a und begegnet hier dem negativen Strome, der vom Kupferpole durch die Klammer x, den Schlitten f', die Feder f, bei der Spitze i in die Feder d übertritt und durch den Schlitten g zu dem anderen Pole des Elektromagneten a geht. Durch diesen Schluß der Kette wird der Kern des Elektromagneten a magnetisch und das Pendel c von ihm angezogen. Der Kern des Elektromagneten b dagegen ist inzwischen nicht magnetisch, da der Schluß der Kette dadurch, daß die Quecksilbersäule des Thermometers T den Draht n nicht berührt, nicht hergestellt ist. Sobald das Thermometer T' die Temperatur anzeigt, bei der die betreffende Substanz getrocknet werden soll, schiebt man den Draht n in das Thermometer T hinein, bis er die Oberfläche des Quecksilbers berührt. Soll z. B. bei 100° C. getrocknet werden, so

Digitized by Google

schiebt man den Draht n, sobald diese Temperatur in T' angezeigt wird, bis auf die Oberfläche des Quecksilbers, welche von t' auf t gestiegen ist. In demselben Moment wo der Draht n das Quecksilber berührt (den Draht n läßt man jetzt in dieser Lage resp. Tiefe hängen), wird die Kette des Elektromagneten b geschlossen, der magnetisch gewordene Kern zieht die Feder d an und wird diese die Spitze i verlassen; dadurch wird die Kette des Elektromagneten a unterbrochen, der Kern desselben hört auf magnetisch zu seyn und läßt das Pendel c fahren; letzteres wird von dem Kerne des Elektromagneten b angezogen und mit dieser Bewegung des Pendels die Blechplatte h zwischen Spiritusflamme und Boden der Trockenbüchse geschoben; da nun die Flamme nicht mehr direct auf letzteren wirken kann, so wird die Temperatur im Trockenapparate, nachdem sie nur noch einige Grade gestiegen, zu sinken anfangen, bis die Oberfläche des Quecksilbers den Draht n nicht mehr berührt; der Schluß der Kette des Elektromagneten b ist dadurch aufgehoben, die Feder d schnellt (da der Kern nicht mehr magnetisch ist) gegen die Spitze i zurück, schließt dadurch die Kette des Elektromagneten a, das Pendel verläßt seine Lage an den Kernen des Magneten b und wird wieder von a angezogen; die Platte h verläßt hierdurch ihre Lage zwischen Flamme und Boden der Trockenbüchse und bleibt vor der Flamme in der ursprünglichen Lage stehen. Die Flamme wirkt jetzt wieder direct auf die Trockenbüchse und daher wird die Temperatur, nachdem sie nur einige Grade gefallen, wieder anfangen zu steigen, bis die abermalige Berührung des Quecksilbers mit dem Drahte n dasselbe Spiel hervorruft.

Der Regulator ist so zuverlässig, daß er, selbst bei einer Flammengröße welche in kurzer Zeit die Temperatur in der Büchse auf 300° C. bringt, diese Wärme auf 80° zu reguliren gestattet und dadurch die Aufsicht stundenlang unnöthig macht.

Zum Betriebe des Regulators reichen zwei kleine oder ein starkes Element hin.

Für diejenigen, welche nicht Gelegenheit haben diesen Regulator anfertigen zu lassen, bemerke ich, daß ich denselben hier auf Bestellung ausführen lassen kann. Der Preis stellt sich incl. Packung, des Thermometers T und des Elementes auf 8 Thlr., ohne das Element auf $6^2/_3$ Thlr.

Digitized by Google

XLVII.

Ueber die analytischen Arbeiten in Sodafabriken; von Dr. G. Lunge.

Mit Abbildungen.

Die Analyse für technische Zwecke hat bekanntlich meist andere Zielpunkte als die eigentliche wissenschaftliche Analyse; der wesentliche Gesichtspunkt ist immer nur der Handelswerth der zu untersuchenden Substanz. Wenn dieser z. B. nur von Procent zu Procent steigt oder fällt, so ist es für eine technische Analyse völlig zwecklos bis auf Hundertstel von Procenten zu gehen; Zehntel, Viertel, häufig selbst Ganze, sind vollkommen genügend. Es wäre also ganz widersinnig, in solchen Fällen langwierige Methoden anzuwenden, welche zu Hundertsteln von Procenten führen, wenn man kurze, bis auf Zehntel oder Viertel genaue Methoden hat. Wo der Unterschied in der Umständlichkeit nicht groß ist, wird ein geübter Chemiker selbstverständlich die genauere Methode vorziehen; aber es gibt Fälle, wo man absichtlich die roheren Methoden wählt, wenn sie nämlich weniger Geschicklichkeit erfordern und ungeübten Händen anzuvertrauen sind. Der Fall ist jedoch nicht selten, daß in den Händen des Geübteren eine genauere Methode viel schneller zum Ziele führt als eine ungenauere, aus alter Gewohnheit in den Fabriken gewöhnlich angewendete. Wir werden Beispiele davon in unserem speciellen Falle sehen.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß Schnelligkeit der Ausführung immer eines der wesentlichsten Desiderate für technische Analysen ist; die Verbreitung der Maaßanalyse hat ja geradezu eine Revolution darin hervorgerufen. Aber es sey mir gestattet, dieses Princip noch weiter auszudehnen, in einer Weise, welche vielleicht dem wissenschaftlichen Chemiker beim ersten Anhören sehr anstößig erscheinen könnte, welche aber jeder in der Technik praktisch erfahrene Chemiker gutheißen wird. In vielen Fällen ist nach meiner Ansicht der Zweck der technischen Analyse weit besser erreicht durch die allerroheste Annäherung als durch die genaueste Analyse, vorausgesetzt, daß die erstere in viel kürzerer Zeit geschehen kann. Das ist der Fall mit dem Gehalte der rohen Soda an unzersetztem schwefelsauren Natron. Wenn der Chemiker der Sodafabrik die Schwefelsäure in einigen Broden roher Soda mit Genauigkeit bestimmt, was einen großen Theil seiner Zeit wegnehmen wird, so hat dieß doch nur ungemein geringen Werth für den Betrieb der Fabrik;

Digitized by Google

weit wichtiger ist es, wenn so viel Brode als möglich in einer noch so rohen, aber in einigen Minuten zum Ziele führenden Weise untersucht werden, wie ich sie z. B. später beschreiben werde. Es kommt nicht auf die Anzahl von Bruchtheilen eines Procentes Sulfat an, welche der betreffende Arbeiter unzersetzt gelassen hat, sondern nur darauf, ob im Allgemeinen seine Arbeit gut oder schlecht war, und wenn das Letztere, in welchem ungefähren Grade.

Natürlich kommen auch einzelne Fälle vor, wo selbst in technischen Analysen kleine Bruchtheile von Procenten von Wichtigkeit sind, z. B. der Gehalt an Chloriden in raffinirtem Salpeter.[19] Im Allgemeinen scheint mir die Aufgabe des analytischen Chemikers in einer Fabrik eine zweifache zu seyn: erstens die einzukaufenden Rohmaterialien und die zu verkaufenden Fabricate nach den Verfahrungsweisen zu untersuchen, welche die im Handel verlangte Genauigkeit zwar sicher, aber mit der größten Schnelligkeit erreichen lassen, und zweitens zur Untersuchung der nicht in den Handel kommenden Zwischen- oder Nebenproducte solche Methoden anzuwenden, welche es gestatten eine sehr große Anzahl von Proben, wenn auch nur ungefähr, zu untersuchen.

Eine große Verlegenheit empfindet nun aber wohl jeder Chemiker, wenn er zuerst das analytische Departement in einer Fabrik zu übernehmen hat, nämlich herauszufinden, welches der unzähligen publicirten Verfahren die größte Schnelligkeit und Einfachheit mit hinreichender Genauigkeit vereinigt. Es gibt freilich genug ausgezeichnete Lehrbücher, sowohl der Analyse im Allgemeinen, als der technischen Analyse im Besonderen; aber sie geben meist so viele Methoden, daß man anfangs ganz rathlos davor dasteht. Erst nach langem Probiren pflegt man herauszufinden, welche Methoden schließlich am praktischsten sind. Ohne Zweifel hat jeder längere Zeit in einer Fabrik beschäftigte Chemiker seine Wahl getroffen; aber seine Erfahrungen kommen nur ihm selbst zu Gute, und jeder Anfänger hat immer wieder eine Menge von zeitraubenden Experimenten durchzumachen, welche ihm erspart bleiben könnten, wenn ältere Collegen ihre Ansichten und Erfahrungen über die praktische Brauchbarkeit der technischen Methode, gerade vom Standpunkte des Fabrikchemikers aus, publicirten und die Auswahl unter einer verwirrenden Menge von Verfahren auf eines oder zwei beschränkten. Natürlich werden die Ansichten in Bezug auf diese Auswahl verschieden

---

[19] Ich rede überhaupt nicht von eigentlich metallurgischen Analysen, wo bekanntlich häufig die genauesten Methoden im Gebiete der analytischen Chemie aufzubieten sind.

Digitized by Google

seyn; aber gerade durch öffentliche Erörterung werden sie sich am ehesten klären.

Ich will nun im Folgenden versuchen, für das specielle Gebiet der Sodafabrication (einschließlich der gewöhnlichen Nebenproducte) einen kleinen Beitrag zu dem eben berührten Desideratum zu geben, nämlich die Methoden zu erwähnen, welche mir nach den oben dargelegten Gesichtspunkten am empfehlenswerthesten erscheinen, und hin und wieder einige durch Erfahrung erlangte, erleichternde oder beschleunigende Modificationen etwas näher zu beschreiben. Im Uebrigen verweise ich in Bezug auf die Einzelheiten der Methoden auf die Lehrbücher, von welchen wohl die von Fresenius und Mohr in der Hand jedes technischen Chemikers sind.[20] Im Besonderen werde ich immer auf solche Handelsgebräuche aufmerksam machen, welche dem Chemiker als solchem von vornherein nicht bekannt seyn können, deren Beachtung jedoch nöthig ist.

I. Rohmaterialien der Sodafabrication.

1) Schwefel. — Die Prüfung geschieht einfach durch Abwägen von 10 Grammen auf der Tarirwaage in einer kleinen tarirten Porzellanschale, Anzünden und Abbrennen in einem mit Zug versehenen Raum, und Zurückwägen des Rückstandes. Sollte die Probe feucht seyn, so muß auch eine Wasserbestimmung durch Trocknen bei 100° C. vorgenommen werden.

2) Schwefelkies. — Leider gibt es für diesen keine einfache, schnell auszuführende Methode der Analyse, und man ist bei ihm ganz auf den Weg der wissenschaftlichen Gewichts-Analyse angewiesen. Vor einigen Jahren wurde bekanntlich von Pelouze eine kurze Methode zur Schwefelbestimmung in Schwefelkies angegeben, nämlich Schmelzen des gepulverten Minerales mit einer bekannten Menge von kohlensaurem Natron und chlorsaurem Kali, Auslaugen der Schmelze und Zurücktitriren des unzersetzten kohlensauren Natrons. Namentlich wohl in Folge der gewichtigen Empfehlung in A. W. Hofmann's Report of the Juries wurde diese Methode vielfach versucht, aber bald wieder aufgegeben. Sie ist in der That ganz unzuverlässig und gibt selbst bei sorgfältigster Ausführung so sehr von einander und von der Wirklichkeit abweichende Zahlen, daß sie für die Praxis völlig werthlos ist.

Ich glaubte die Methode wenigstens für die Bestimmung des unverbrannten Schwefels in den Kies-Abbränden benutzen zu können, wozu sie

---

[20] Meine Citate aus Mohr's Lehrbuch der Titrirmethode beziehen sich auf die zweite Auflage (1862).

Digitized by Google

in der That an manchen Orten angewendet wird; aber auch hierfür fand ich sie noch zu unzuverlässig und mußte zur Aufschließung auf nassem Wege zurückkehren. Diese findet in gewöhnlicher Weise statt: 1 Gramm des sehr fein gepulverten Kieses wird mit rauchender Salpetersäure erwärmt; die Einwirkung ist nur sehr langsam, wenn die Säure nicht im Kochen befindlich ist, und diese muß deßhalb durchaus das spec. Gewicht 1,50 haben, weil sonst ihr Siedepunkt zu hoch liegt und der abgeschiedene Schwefel in's Schmelzen kommt. Wenn die Salpetersäure fast ganz weggekocht ist, setzt man Salzsäure zu und erhitzt, worauf sich in wenigen Minuten aller ausgeschiedene Schwefel aufgelöst zeigt. Man dampft dann zur Trockne ab, was bei vielen Erzen zu einer vollkommenen Aufschließung nothwendig ist, erwärmt den Rückstand noch einmal mit etwas Salzsäure, zur völligen Zerstörung der Salpetersäure, verdünnt mit Wasser und filtrirt. Schon aus dem Aussehen des Rückstandes kann man meist beurtheilen, ob die Aufschließung vollständig gewesen ist. Sie kann ohne Furcht vor Verlust durch Spritzen in einem Becherglase vorgenommen werden, welches das 8—10fache der angewendeten Säure faßt; es ist viel leichter aus einem solchen den Rückstand herauszuspülen als aus einem Kolben. Ein Verlust an Schwefelsäure durch das Abdampfen zur Trockne ist nicht zu befürchten, selbst wenn es im Sandbade geschieht, außer wenn man längere Zeit nach dem völligen Trockenwerden der Masse erhitzt. Daß es durchaus nöthig ist, die Salpetersäure völlig auszutreiben, ist in allen analytischen Handbüchern erwähnt, und zeigt sich in der Praxis fortwährend; die Bestimmung durch Fällung mit Chlorbaryum liefert sonst viel zu hohe Resultate. Selbst Chlorbaryum hängt bekanntlich dem schwefelsauren Baryt sehr hartnäckig an, wie man schon daran sieht, daß der geglühte Niederschlag meist etwas zusammenbackend erscheint; aber diese Fehlerquelle durch Auswaschen, Trocknen und Wiederglühen zu beseitigen, ist in der Regel unnöthig, da Genauigkeit bis auf $^1/_4$ Proc. zureicht. Man sieht, daß ich überall nur die Fällung als schwefelsauren Baryt in Aussicht nehme, *nicht* irgend eine volumetrische Methode zur Bestimmung der Schwefelsäure. Alle die letzteren lassen sehr viel zu wünschen übrig, und wenn man einmal die unangenehme Arbeit des Aufschließens mit Säure gehabt hat, so ist es schon der Mühe werth eine genaue Schwefelbestimmungs-Methode anzuwenden. Ich kann dabei auf das Entschiedenste anrathen, zum Filtriren immer das dichte schwedische Filtrirpapier anzuwenden, welches heiß gefällten schwefelsauren Baryt nie durchläßt, selbst wenn die Flüssigkeit noch ganz trüb ist. Dieses Papier filtrirt aber ungemein langsam; und ich bediene mich daher immer des, wenn ich nicht irre, von Dr. *Piccard* angegebenen Verlängerungsrohres

Digitized by Google

zum Trichter (s. nebenstehende Figur), welches als Aspirator wirkt, und namentlich heiße Flüssigkeiten mit überraschender Schnelligkeit ablaufen macht. Wenn man die Länge unter der Biegung mehr als 8 Zoll nimmt, kann das Filter leicht reißen, namentlich beim Filtriren concentrirter saurer oder alkalischer Flüssigkeiten.

Das kleine Instrument verdient die allgemeinste Einführung in chemischen Laboratorien.

Wenn der Schwefelkies Blei enthält, so findet sich dieses im Rückstande als Sulfat vor; indessen braucht man bei technischen Bestimmungen auf die so gebundene Schwefelsäure keine Rücksicht zu nehmen, weil sie eben auch nicht mit bezahlt werden soll. Im Gegentheil, wenn der Kies erheblichere Mengen (mehrere Procente) Zink enthält, so wird von manchen Fabriken auch eine diesem entsprechende Menge Schwefel von dem bei der Analyse gefundenen abgezogen, weil der mit dem Zink verbundene Schwefel beim Rösten fast gar nicht zu Gute kommt, in Folge der Schwerzersetzbarkeit des schwefelsauren Zinks. Dieser Fall tritt jedoch nur bei kupferhaltigen Kiesen ein, welche dann nach den üblichen Regeln der Mineralanalyse geprüft werden. Meist stellt man nur noch eine Kupferbestimmung an. Für diese empfiehlt sich da, wo sie oft vorzunehmen ist, am meisten die Maaßanalyse mit Cyankalium, dagegen wo sie nur hin und wieder vorkommt, die Fällung von metallischem Kupfer durch Zink. Man beachte für letztere, daß durchaus keine Salpetersäure in der Lösung vorhanden seyn darf, sonst ist die Fällung des Kupfers selbst bei großem Ueberschusse an Zink und langer Einwirkung unvollständig.

3) Chilisalpeter. — Gewöhnlich vermeidet man die umständliche Bestimmung der Salpetersäure, und ermittelt statt dessen die Menge der fremden Bestandtheile: Wasser, unlöslichen Rückstand, Chlornatrium und schwefelsaures Natron. Man trocknet z. B. 10 Gramme in der tarirten Porzellanschale und wiegt zurück; löst dann in einem bis zu einer Marke 200 Kubikcentimeter fassenden Kolben auf, und nimmt für jede Probe 20 oder auch 40 K. C. mit einer Pipette heraus, entsprechend 1 oder 2 Grammen Substanz. Die Chlorbestimmung geschieht natürlich durch Silbernitrat, mit chromsaurem Kali als Indicator; die Schwefelsäure (deren Menge meist äußerst gering ist) schätze ich durch den Grad der Trübung mit Chlorbaryum in der bei der rohen Soda näher zu beschreibenden Weise. Sollten sich größere Mengen Schwefelsäure zeigen, was auf Verfälschung deutet, so lohnt es sich, sie gewichtsanalytisch zu

Digitized by Google

bestimmen. Den auf dem Filter bleibenden Rückstand bestimmt man durch Trocknen bei 100° C. oder auch durch Glühen, da er hauptsächlich aus Sand besteht; er soll nur sehr gering seyn. Die Gesammtmenge aller fremden Bestandtheile, inclusive der Feuchtigkeit, bezeichnet man in England als Refractionsgrade. Ein Chilisalpeter von $3^1/_2$ Graden Refraction enthält also $96^1/_2$ Procent reines salpetersaures Natron.

4) Kochsalz. — Dasselbe kommt meist von bestimmten Localitäten und seine Qualität ist demnach in der Regel bekannt. Hin und wieder wird eine Feuchtigkeits-, bei Steinsalz eine Gypsbestimmung nothwendig. Selbstredend kann man mit aller Leichtigkeit das Chlor durch Silber volumetrisch bestimmen. Um nicht zu viel Silberlösung zu gebrauchen, löst man z. B. 10 Gramme im 200 Kubikcentimeter-Kolben und nimmt mit der Pipette 5 K. C. heraus, welche $^1/_4$ Gramm Substanz entsprechen. Zuweilen wird eine Prüfung auf Salpetersäure nothwendig, wenn man vermuthet, daß man mit dem Abfallsalze von Salpeterfabriken zu thun hat.

5) Kalkstein oder Kreide. — Auch diese kommen meist von bekannten Localitäten und brauchen nicht häufig untersucht zu werden. Sie sollen nicht viel Magnesia, und nur sehr wenig Eisen und Kieselsäure enthalten. Der für Chlorkalk zu verwendende Kalkstein muß sich in Säure fast ganz klar auflösen, gar keinen sandigen Rückstand geben, nur eine ganz schwache Reaction auf Eisen zeigen, und nach der Ausfällung des Kalkes durch oxalsaures Ammon, beim Versetzen mit phosphorsaurem Natron nur ganz wenig oder gar keine Magnesia zeigen. Er muß sich nach dem Brennen zu einem fetten, völlig rein weißen Kalkbrei löschen. Beim Abschaben des ungebrannten Steines mit dem Messer darf man keinen Grand fühlen.

6) Kohle (zur Sodamischung). — Sie wird nur auf ihren Aschengehalt untersucht, was am besten durch Verbrennen in einer Muffel geschieht, wenn man eine solche zu Gebote stehen hat.

7) Braunstein. — Bei diesem kommt es auf die Bestimmung der Feuchtigkeit, des Manganhyperoxydes (oder vielmehr des als solches berechneten activen Sauerstoffes) und der Kohlensäure an. Die Feuchtigkeit wird in der Regel bei 110—115° C. bestimmt; manche jedoch wenden nur die Hitze eines Wasserbades, also nicht ganz 100° C. an. Zur Erhitzung auf 110—115° empfiehlt sich sehr die von Fresenius angegebene Trockenscheibe; in Ermangelung einer solchen nimmt man sie in dem gewöhnlichen, kastenförmigen Luftbade vor. Erst wenn zwei Wägungen übereinstimmen, kann man seiner Sache gewiß seyn. Man muß zur Wasserbestimmung ein Muster der Substanz, wie man sie erhält, anwenden, weil sie während des Pulverisirens an Feuchtigkeit ver-

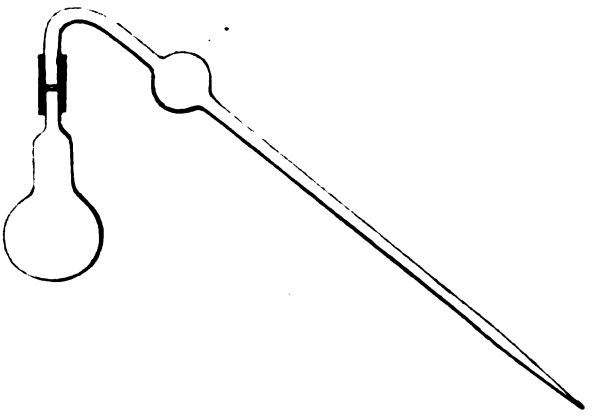
Digitized by Google

lieren kann, je nach ihrem Zustande. Ich habe schon Braunstein mit mehr als 20 Proc. Wasser in den Händen gehabt; dieß kommt natürlich nur bei Mulm vor, welcher längeren Regengüssen ausgesetzt war und in einen beinahe schlammigen Zustand übergegangen ist.

Von den vielen Methoden zur Bestimmung des Mangansuperoxydes kann ich zwei am meisten empfehlen, welche ich regelmäßig nebeneinander anwende, nämlich die Fresenius-Will'sche mit Oxalsäure und die Bunsen'sche mit Salzsäure und Jodkalium. Obwohl man gegen die erstere einwendet, daß die große Glasoberfläche die Wägung ungenau macht, so findet man doch in der Praxis sehr gute Uebereinstimmung, wenn man immer völlig abkühlen läßt, und am besten zuletzt einige Zeit im Glasgehäuse der Waage läßt; auch müssen die Korke mit Wachs oder Paraffin getränkt seyn. Ich verwerfe, mit Mohr, alle complicirten Apparate und wende den von ihm auf Seite 495 seines Lehrbuches der Titrirmethode beschriebenen und abgebildeten Apparat an, welcher sich mit größter Leichtigkeit und so gut wie kostenlos herstellen läßt, und welchen ich in jeder Beziehung praktisch bewährt gefunden habe. Mohr's Apparat hat den besonderen Vorzug, daß man damit zugleich eine Kohlensäurebestimmung in derselben Operation machen kann, wenn man in folgender Weise verfährt. Man wägt zuerst den mit Säure beschickten Apparat für sich, schüttet dann die abgewogene Menge (2,97 Gramme) Braunstein hinein und verschließt sofort. Wenn kein Aufbrausen erfolgt, so kann man sofort weitergehen; im anderen Falle erwärmt man gelinde zur Austreibung der Kohlensäure, läßt erkalten, saugt Luft durch den Apparat und wägt zurück; der Gewichtsverlust gibt die Kohlensäure. Dann schüttet man, je nach der Stärke des Braunsteins, 4 oder 5 Gramme Oxalsäure in den Apparat und vollendet die Bestimmung wie gewöhnlich. Die mit diesem Verfahren erhaltenen Zahlen für Superoxyd sind regelmäßig etwas niedriger, etwa um $^1/_2$ Procent, als die nach dem Bunsen'schen Verfahren gefundenen, selbst wenn man die nöthige Correction bei letzterem anbringt. Ich finde nämlich, daß an und für sich das Verfahren der Austreibung des Chlors und Auffangung in Jod nicht so absolut richtige Zahlen gibt, wie man gewöhnlich annimmt. Selbst wenn das verwendete Jodkalium und die Salzsäure vollkommen rein sind, d. h. beim Vermischen in der Kälte einige Zeit lang farblos bleiben, so wird doch etwas Jod ausgeschieden, wenn man die Säure in dem Bunsen'schen Apparate längere Zeit kocht und den Dampf in Jodkaliumlösung condensiren läßt, wie es ja bei der Analyse von Braunstein auch geschehen muß. Man findet, daß einige Tropfen Hyposulfit-Lösung nöthig sind, um die Jodkaliumlösung in der Vorlage farblos zu

Digitized by Google

machen. Es ist also durchaus nothwendig, einen Vorversuch mit den Materialien zu machen, indem man etwa die gleiche Menge Salzsäure, wie man sie bei der wirklichen Braunsteinanalyse gebraucht, im Probeapparate einige Minuten kocht, auch ungefähr so lange als es beim Braunstein nöthig ist, und das in der Vorlage ausgeschiedene Jod mit Normal-Hyposulfitlösung mißt; die erhaltene Zahl zieht man dann jedesmal bei der Analyse von Braunstein nach dieser Methode ab. Selbstredend ist es besser, zwei oder drei solcher Vorversuche zu machen und das Mittel zu nehmen. Was die Form des Apparates betrifft, so ist die von Mohr angegebene (Seite 237 seines Titrirbuches) einfache Modification sehr zweckmäßig. Nur die Verbindung zwischen Kolben und Gasrohr durch einen Kork kann ich nicht empfehlen; nimmt man den Kork wie er ist, so wird er durch das Chlor angegriffen, und tränkt man ihn mit Paraffin, so schmilzt dieses bei der zuletzt eintretenden Siedehitze der Säure und wird theilweise in die Vorlage übergerissen; außerdem wird dann sehr leicht der Kork im Kolbenhalse so schlüpfrig, daß er den ziemlich großen Flüssigkeitsdruck im Absorptionsrohr nicht ertragen kann und hinausgeblasen wird. Ich verenge also den Hals des (aus einem gewöhnlichen Probirrohre geblasenen) Kochkölbchens so weit, daß man ein Stückchen Kautschukrohr sowohl darüber als über das Gasrohr dicht schließend streifen kann. (Siehe beistehende Figur.) Man



füllt dann den Braunstein in den Zersetzungskolben entweder durch einen Trichter, und spült das etwa Hängengebliebene mit Salzsäure nach, oder man biegt sich ein Wiegeschiffchen aus Weißblech oder Messingblech so, daß dasselbe vorn in einer Röhre ausläuft, welche man ganz in den verengerten Kolbenhals einführen kann.

Digitized by Google

Die Bestimmung der Kohlensäure im Braunstein ist in neuester Zeit noch wichtiger geworden als früher, weil jetzt mehr kalkspathhaltige Sorten in den Handel kommen. Ich begegnete einmal einer solchen mit 25 Procent kohlensaurem Kalk. Natürlich verdirbt ein irgend höherer Gehalt des Braunsteins an kohlensauren Salzen den Chlorkalk, zu dessen Darstellung er verwendet wird; man läßt z. B. in Nordengland nur ein Maximum von 1 Procent Kohlensäure für tadellose Waare gelten. Freilich kann man die kohlensauren Erden durch verdünnte Säuren entfernen, aber bei größerem Gehalte daran kaum vollständig, ohne schon Superoxyd zu verlieren, und häufig überhaupt nicht, ohne den Braunstein fein zu mahlen und dadurch sehr im Werthe zu verringern. Größere Mengen von Kohlensäure bestimmt man am besten in der oben beschriebenen Weise zugleich mit der Operation der Superoxydbestimmung; kleinere Mengen, wenn man sicher gehen will, treibt man am besten in einem besonderen Apparate, z. B. in dem bei Mohr S. 95 abgebildeten, aus, welcher die Auffangung in Ammoniak gestattet, worauf man die Kohlensäure dann durch Kochen mit Chlorcalcium niederschlägt und mit Normalsalpetersäure alkalimetrisch bestimmt. Spuren von Kohlensäure erkennt man sicher, wenn man den Braunstein in einem Uhrglase mit Wasser anrührt bis sämmtliche anhängende Luftblasen ausgetrieben sind, dann Säure zusetzt und die Oberfläche der Flüssigkeit von der Seite her betrachtet; die Kohlensäure zeigt sich durch eine prickelnde Gasentwickelung, welche eine Verwechslung mit Luftblasen gar nicht zuläßt.

Wenn man zwischen den zwei angegebenen Methoden noch eine engere Wahl treffen wollte, so würde ich unbedingt die Fresenius-Will'sche empfehlen, welche geringere Geschicklichkeit verlangt, unabhängig von Maaßflüssigkeiten ist, mit größeren Quantitäten arbeitet und zugleich die Bestimmung der Kohlensäure gestattet, wenn man, wie oben angegeben, verfährt. Bei Einhaltung der Vorsichtsmaßregeln stimmen zwei Analysen immer mindestens auf $^1/_{10}$ Procent überein. Es verdient Erwähnung, daß manche englische Handels-Analytiker das Aequivalent des Mangansuperoxyds = 44 annehmen, also gleich dem Gewichte der entweichenden Kohlensäure; dieß ist zu berücksichtigen, wenn die Analysen desselben Braunsteins, z. B. aus Wiesbaden und aus Newcastle, verglichen werden.

II. Endproducte der Sodafabrication.

Wenn Schwefelsäure und Salzsäure als Handelsproducte in einer Fabrik dargestellt werden, so kommt es in der Regel nur auf ihre Stärke

Digitized by Google

an, welche ausschließlich durch ihr specifisches Gewicht nach den bekannten Tabellen ermittelt wird. In einzelnen Fällen wird jedoch mehr verlangt.

1) Die Schwefelsäure muß für manche Zwecke arsenfrei seyn, was sich im Großbetriebe nur dadurch erreichen läßt, daß man sie nicht aus Schwefelkies, sondern aus Schwefel darstellt; man unterscheidet z. B. in England zwischen pyrites acid (Säure aus Kies) und brimstone acid (Säure aus Schwefel), welche letztere theurer ist. Eine Prüfung auf Arsen in der Fabrik ist nicht oft nöthig, weil man schon nach der Darstellungsweise weiß, woran man ist.

Im Fabrikbetrieb selbst muß man sich häufig davon überzeugen, ob die Säure Stickstoffverbindungen enthält; am sichersten geschieht das durch Eingießen von Eisenvitriollösung (unter der bekannten Vorsicht, daß sich die Flüssigkeiten nur allmählich mischen), wo dann der geringste Gehalt an den Säuren des Stickstoffes durch einen dunklen Ring verrathen wird. Indigsolution ist nicht zuverlässig, weil ihre Entfärbung ebenso gut durch schweflige Säure veranlaßt werden kann; dagegen kann sie, wenn einmal die Anwesenheit von Stickstoffverbindungen sich erweisen läßt, leicht als Maaß für dieselben dienen, indem man eine gemessene Menge der zu prüfenden Schwefelsäure mit Indigsolution von bekanntem Wirkungswerthe aus einer Bürette bis zur Bläuung versetzt.

Wichtiger ist die Ermittelung der Menge der fabricirten Schwefelsäure, welche zwar eigentlich keine analytische Arbeit ist, aber doch häufig dem Chemiker zufällt, da sie Berechnungen erfordert, welche ein Arbeiter nicht übernehmen kann. Man pflegt, um sich vom Gange der Fabrication zu überzeugen, in bestimmten Zwischenräumen, z. B. jede Woche, in manchen Fabriken selbst täglich, den Flüssigkeitsstand in jeder Kammer und die Stärke der Säure in derselben zu ermitteln und darnach die vorhandene Menge der Säure zu berechnen, gewöhnlich zurückgeführt auf eine Säure von bestimmter Stärke. Als solche Normalsäure [21] empfiehlt sich Säure von 66° Baumé; in Fabriken jedoch, welche keine solche machen, sondern z. B. sämmtliche Säure zur Sulfatfabrication verbrauchen, nimmt man noch besser eine Säure von 60° Baumé als Grundlage an. Wenn man die Länge und Breite der Kammer kennt, so ermittelt man zuerst das Volumen der Säure in Kubikfuß, Liter, Quart u. dgl., am besten natürlich in Litern, multiplicirt mit dem spec.

21 Man wird das wohl nicht mit der für volumetrische Analysen gebräuchlichen Säure verwechseln.

Digitized by Google

Gewichte, wodurch man das wahre Gewicht der Säure erfährt, und berechnet schließlich, wie viel Normalsäure (sey es 66grädige oder 60grädige) sie entspricht. Solche Berechnungen sind aber sehr langwierig, und es ist entschieden zu empfehlen, sie sich durch Tabellen zu erleichtern. Zunächst fertige man sich eine Tabelle an, welche für jede Kammer angibt, wie viel Liter sie auf $^1/_8$, $^1/_4$, $^1/_2$, 1 Zoll ꝛc. enthält.

Der Consequenz wegen mag man auch hier Metermaaß anwenden, doch kommt es darauf gar nicht an. Dann consultire man eine Tabelle, welche zeigt mit welcher Zahl man die gefundene Anzahl von Litern multipliren muß, um das Aequivalent an Normalsäure zu ermitteln. Dafür reicht eine einzige Verhältnißzahl für jedes einzelne specifische Gewicht hin. Meist wendet man jedoch Baumé'sche Aräometer an; man kann dann ebensogut eine Tabelle aufstellen, welche für jeden Grad Baumé sofort die Zahl zeigt, mit der man das Volumen Säure in Litern multipliciren muß, um es auf sein äquivalentes Gewicht Normalsäure in Kilogrammen zu reduciren. Dabei erfährt man allerdings nicht, welches absolute Gewicht verdünnterer Säure man wirklich hat, sondern nur, welches Gewicht Normalsäure man daraus erhalten würde, aber in der Regel ist dieß das einzig Nothwendige. Ich habe eine solche Tabelle berechnet, welche ich folgen lasse und deren Gebrauch wohl ohne Weiteres verständlich seyn wird, ich gebe sie im Folgenden wieder. Sie enthält die Verhältnißzahlen sowohl für Normalsäure von 60° als von 66° Baumé. Erstere ist dabei zu 78 Proc., und letztere zu 92 Proc. an reinem Schwefelsäurehydrat angenommen.

Grad Baumé.	Factor für 60° Säure.	Factor für 66° Säure.	Grad Baumé.	Factor für 60° Säure.	Factor für 66° Säure.	Grad Baumé.	Factor für 60° Säure.	Factor für 66° Säure.
20	0,330	0,280	35	0,706	0,596	50	1,233	1,041
21	0,352	0,287	36	0,734	0,619	51	1,280	1,070
22	0,378	0,316	37	0,770	0,649	52	1,319	1,113
23	0,396	0,335	38	0,798	0,674	53	1,363	1,151
24	0,418	0,353	39	0,829	0,700	54	1,410	1,188
25	0,442	0,374	40	0,863	0,723	55	1,460	1,232
26	0,463	0,391	41	0,897	0,758	56	1,509	1,275
27	0,488	0,414	42	0,929	0,784	57	1,563	1,321
28	0,512	0,433	43	0,970	0,818	58	1,616	1,365
29	0,538	0,453	44	1,001	0,845	59	1,670	1,400
30	0,563	0,477	45	1,034	0,885	60	1,714	1,452
31	0,589	0,498	46	1,075	0,907	61	1,782	1,502
32	0,622	0,525	47	1,114	0,940	62	1,853	2 566
33	0,648	0,545	48	1,172	0,973	63	1,922	1,622
34	0,677	0,572	49	1,196	1,010	64	2,000	1,701
						65	2 100	1,773

Digitized by Google

Also ich finde z. B. 24350 Liter Säure von 49° Baumé; dieß entspricht nach obiger Tabelle 24350 × 1,196 = 29123 Kilogr. oder 582,46 Zollcentner Säure von 60° Baumé.

Von sehr großem Nutzen ist es auch, wenn man in den Schwefelsäurekammern folgende Einrichtung anbringt:

Man läßt eine ganz flache Bleischale (noch besser ist Glas) von bestimmter Oberfläche anfertigen, z. B. genau 1 Quadratfuß, und stellt diese in der Kammer nahe an einer Wand, aber nicht unmittelbar dieselbe berührend, so hoch auf, daß sie immer über dem Säurespiegel bleibt. Man kann z. B. drei oder vier Stücke Bleiröhren als Füße anlöthen lassen. Aus dieser Schale führt ein schwanenhalsförmiges Bleirohr durch die Kammerwand, gasdicht eingelöthet, hindurch, und biegt sich außen ein wenig nach abwärts. Alle Säure nun, welche sich gerade über dieser Stelle condensirt und in die Schale hineinfällt (hineinregnet), fließt nach außen ab, während die schwanenhalsförmige Biegung das Gas zurück hält. Da man das Verhältniß zwischen der Oberfläche der Schale und derjenigen der Kammer kennt, so kann man aus dem Volumen der abfließenden Säure berechnen, wie viel in der ganzen Kammer gemacht worden ist, seitdem man das untergestellte Gefäß zuletzt geleert hatte, und zugleich erfährt man die Stärke dieser Säure. Nach beiden Angaben hat man dann die Dampfzufuhr zu reguliren. Völlig genau zeigen natürlich solche Regenmesser nicht an, wie viel Säure in der ganzen Kammer entstanden ist, weil die Condensation an verschiedenen Stellen nicht absolut gleich ist; aber ihre Angaben sind ungemein werthvoll, weil sie das Verhältniß von Tag zu Tag, oder wie oft man will, angeben. Es braucht kaum bemerkt zu werden, daß man auch hier durch Tabellen viele Rechnereien ersparen sollte; noch einfacher ist es, die Säure aus den Regenmessern gleich in Maaßgefäße (z. B. von Blei) ausfließen zu lassen, welche die Zahl von Litern in der Kammer unmittelbar zeigen.

2) Salzsäure. — Ihre Stärke wird stets durch das Aräometer ermittelt; das in England gebräuchliche von Twaddell, dessen Grade immer um 1,005 spec. Gew. fortschreiten, hat in diesem speciellen Falle die Annehmlichkeit, daß seine Grade fast genau die Procente an salzsaurem Gas in der Lösung anzeigen. — Für manche Zwecke muß die Salzsäure arsenfrei seyn, was man wie bei der Schwefelsäure ermittelt; für andere frei von Schwefelsäure bis auf $^1/_2$, $^1/_4$ oder selbst $^1/_{16}$ Proc. Ob sie das ist, kann man sehr leicht und schnell in folgender Art prüfen. Man bereitet in drei Probirröhren von gleicher Weite Lösungen, welche je $^1/_2$, $^1/_4$ und $^1/_{16}$ Procent Schwefelsäure enthalten, was man mit Hülfe

Digitized by Google

der Titrir-Normalsäure leicht erreichen kann; zu diesen setzt man einige Tropfen Chlorbaryumlösung und verkorkt die Röhren gut, oder schmilzt sie noch besser zu. Sie können z. B. jede 20 Kubikcentimeter Flüssigkeit enthalten. Man bewahrt sie in einem Gestell neben einer vierten, gleichweiten, aber offenen Röhre auf, an welcher die Stelle durch einen Feilstrich markirt ist, bis zu der 20 K. C. Flüssigkeit gehen. Will man nun eine Salzsäure auf Schwefelsäure prüfen, so gießt man sie in das letztere Probirrohr bis an den Feilstrich, setzt einige Tropfen Chlorbaryumlösung zu und schüttelt um. Dann vergleicht man den Grad der Trübung in ihr mit demjenigen in den drei geschlossenen Röhren, welche man gleichfalls umgeschüttelt hat, und sieht, welchem sie am nächsten kommt. Diese so roh scheinende Probe reicht doch für die Praxis in bei weitem den meisten Fällen vollkommen aus; man wird sehen, daß ich mich einer ähnlichen bei der rohen Soda bediene.

3) Chlorkalk. — Ich bediene mich zu dessen Prüfung ausschließlich der Penot'schen Methode mit arsenigsaurem Natron, mit Jodstärkepapier als Indicator, meist auch mit der Mohr'schen Modification der Zurücktitrirung mit Jodlösung. Die Wagner'sche Methode, mit unterschwefligsaurem Natron, ist zwar ebenso genau, und gibt bei richtiger Ausführung mit der Penot'schen ganz übereinstimmende Resultate; aber es ist doch eine große Annehmlichkeit, mit einer alkalischen Lösung arbeiten zu können, zumal da man bei Wagner's Verfahren im Ansäuern vorsichtig seyn muß. Auf der anderen Seite erkennt man bei Wagner's Verfahren den Endpunkt mit größter Schärfe in der Flüssigkeit selbst, ohne weiteren Indicator. Ich habe aber gefunden, daß man den Indicator des Penot'schen Verfahrens sehr vereinfachen kann. Wie Mohr richtig angibt, ist feuchtes Jodkaliumstärkepapier an sich empfindlicher als trockenes, und außerdem verdirbt das letztere sehr schnell. Es ist aber immerhin eine kleine Mühe, sich feuchtes Papier jedesmal frisch zu bereiten. Ich finde nun, daß die auf feuchtem Probirpapier (um es so kurz zu bezeichnen) entstandenen Jodflecke sehr schnell verschwinden, wenn das Papier der Luft ausgesetzt bleibt, meist nach 24 Stunden, wenn sie nicht sehr stark waren. Man kann also dasselbe Papier immer wieder gebrauchen, und es wird durch das Probiren selbst immer feucht gehalten. In meinem Laboratorium wird ein kreisförmiges Stück Probirpapier auf einem 3 Zoll Durchmesser haltenden Porzellantiegel-Deckel ausgebreitet, seit mehr als drei Viertel Jahren benutzt und hat schon zu mehreren hundert Chlorkalkbestimmungen gedient, ohne anscheinend verschlechtert zu seyn, und ohne mehr Mühe zu verursachen, als daß man es aus der, es vor Staub schützenden Schublade heraus-

Digitized by Google

nehmen muß. — Die Wagner'sche Methode ist etwas kostspieliger durch den Verbrauch an Jodkalium; zwar kann man nach Wagner dieselbe Flüssigkeit drei- bis viermal verwenden, dieß wird aber in der Praxis durch die große Verdünnung sehr erschwert oder unmöglich gemacht. Unter allen Umständen empfiehlt es sich sehr, diese Methode hin und wieder neben der Penot'schen anzuwenden, um die Haltbarkeit der Arsenlösung zu prüfen; ich habe gerade auf diesem Wege Mohr's Beobachtung vollkommen bestätigt gefunden, daß bei Anwendung vollkommen reiner arseniger Säure und Soda die Lösung ihren Titer unbegrenzt lange Zeit behält. Ich bewahre sie nicht einmal, wie man es vorgeschrieben findet, in kleinen Flaschen auf, welche nicht lange vorhalten, sondern in einer zwei Liter haltenden Flasche, und finde, daß der letzte Rest in dieser, unzähligemale geöffneten Flasche immer noch unverändert ist. Dieselbe Haltbarkeit habe ich bei Mohr's Stärkelösung (mit Kochsalz gesättigt) gefunden, welche ich gleichfalls in einer nur theilweis gefüllten Flasche seit Jahren aufbewahre und noch immer brauchbar finde.

Merkwürdig ist es, daß von fast allen Fabriken und Handelsanalytikern Englands weder Penot's, noch Wagner's, sondern Graham-Otto's Verfahren angewendet wird. Otto selbst empfiehlt dasselbe nur in den Fällen, wo man bloß hin und wieder eine Chlorkalkbestimmung vorzunehmen hat, und es sich deßhalb nicht lohnt Maaßflüssigkeiten anzufertigen. Die Prüfung erfordert viel mehr Zeit und Mühe als die anderen Methoden und gibt nur bei sorgfältiger Ausführung richtige Resultate; wenn der Endpunkt überschritten ist, kann man nicht, wie bei den anderen Verfahren, mit Jodlösung zurückgehen, sondern muß von vorn anfangen u. s. f. Dieß ist einer der Fälle, von welchen ich oben sprach, wo aus bloßem Schlendrian und Unkenntniß der Analytiker eine Methode beibehalten wird, welche nicht nur weniger genau als die neueren ist, sondern viel mehr Zeit, Geschicklichkeit und Mühe erheischt. Man wundert sich freilich darüber weniger, wenn man in den Laboratorien einiger der großartigsten chemischen Fabriken und einiger der allerbeschäftigtsten Handelsanalytiker keine einzige Mohr'sche Bürette und nur eine oder zwei der altmodischen Schnabelbüretten von Binks gesehen hat.

In England wird jetzt aller Chlorkalk im Handel mit einer Minimalgarantie an bleichendem Chlor verkauft, und in guten Fabriken bringt man ihn in der Regel mit 37 bis 39 Procent aus den Kammern, wie ich aus langer Erfahrung bezeugen kann. Es scheint mir nicht unnöthig dieß zu erwähnen, da in der letzten Auflage des ausgezeichneten Gra-

Digitized by Google

ham-Otto'schen Lehrbuches (Abth. II, Bd. II S. 534) die Formel von Fresenius als wahrscheinlich angeführt ist, nach welcher der Chlorkalk nicht mehr als 32 Procent enthalten kann, und außerdem eine Aeußerung von Graham citirt ist, nach welcher sich zwar ein Präparat von 40 Procent darstellen lasse, aber unter Umständen wie sie in der Praxis nicht vorkommen. Ich muß dagegen bemerken, daß ich viele Tonnen Chlorkalk von 40 Proc. bleichendem Chlor in den Handel habe gehen lassen. Absichtlich macht man ihn zwar nicht so stark, weil dieß schon die äußerste Grenze ist, bis zu der man gehen kann; versucht man weiter zu gehen, so entsteht chlorsaurer Kalk, und die chlorometrische Probe zeigt dann nur 20 bis 25 Proc. Dieß tritt besonders leicht ein, wenn Temperaturerhöhung und Feuchtigkeit zusammen wirken, z. B. im Sommer, und bei zu starkem Einblasen von Dampf in die Chlorblasen. Aber eine Waare von 37 bis 39 Proc. ist verhältnißmäßig ganz gut haltbar; nur muß man die Fässer nicht der Wärme (Sonnenschein) oder Nässe aussetzen. Ich fand z. B. eine Waare, welche mit 37 Proc. aus der Fabrik gegangen war, aber 48 Stunden unter öfteren Regengüssen auf dem Ladeplatz gelegen hatte, nach dieser Zeit nur 28 Proc. stark, so daß sie zurückgenommen werden mußte.

Unbegreiflich ist mir eine Behauptung Odling's (Graham-Otto, a. a. O. S. 537), daß man nicht Chlorcalcium im Chlorkalk annehmen könne, weil dieser nicht zerfließlich sey. Schlechter, viel freien Kalk enthaltender Chlorkalk ist es freilich nicht; aber guter Chlorkalk wird, in kleinen Mengen der Luft ausgesetzt, schon nach Stunden feucht und klebrig.

4) Glaubersalz (Sulfat). — Krystallisirtes Glaubersalz bedarf keiner weiteren Prüfung als des Ansehens; calcinirtes wird verschieden geprüft, je nachdem es für den eigenen Verbrauch oder für den Verkauf bestimmt ist. Im letzteren Falle wird meist ein bestimmter Procentsatz garantirt, z. B. 95, 96, zuweilen selbst 98 Proc. an schwefelsaurem Natron. Der Gehalt an letzterem wird jedoch selten direct bestimmt, sondern meist indirect durch Bestimmung der Verunreinigungen, als welche freie Säure, Kochsalz, Eisen, unlöslicher Rückstand und natürlich auch Wasser zu betrachten sind. Man wiegt 10 Gramme in einer tarirten Porzellanschale ab, calcinirt heftig, am besten unter Zusatz von etwas kohlensaurem Ammoniak, und wiegt nach dem Erkalten wieder; der Gewichtsverlust zeigt Wasser und freie Säure an. Dann löst man in warmem Wasser auf und filtrirt in die 200 Kubikcentimeter-Flasche; den auf dem Filter bleibenden Rückstand trocknet, glüht und wiegt man. Wenn man will, kann man auch das Eisen bestimmen, welches durch

Digitized by Google

die Calcination vollständig in Oxyd verwandelt und im Rückstande enthalten seyn wird. Von dem Filtrate nimmt man 20 oder 40 K. C. (= 1 resp. 2 Grammen Substanz) heraus und bestimmt den Chlorgehalt mit Silberlösung und chromsaurem Kali. — Wenn das Sulfat nur für den eigenen Gebrauch, zur Sodafabrication, bestimmt ist, kann man einfacher verfahren und in sehr kurzer Zeit zum Ziel kommen. Man löst 10 Gramme Sulfat, ohne nochmaliges Calciniren, in 200 K. C. warmem Wasser, nimmt 20 K. C. heraus und neutralisirt die etwa vorhandene freie Säure mit Normalnatronlauge: die verbrauchte Menge zeigt die freie Säure an, welche man gewöhnlich als Schwefelsäure aufführt. Den Neutralisationspunkt kann man fast ebenso scharf, wie mit Lackmustinktur, daran erkennen, daß die Flüssigkeit sich gelblich färbt, von ausgeschiedenem Eisenoxydhydrat; wenn sie gleich anfangs beim Auflösen so erscheint, so ist eben keine freie Säure vorhanden. Die Weglassung der Lackmustinctur hat den Vorzug, daß man dieselbe Probe unmittelbar zur Titrirung mit Silberlösung unter Zusatz von gelbem chromsaurem Kali gebrauchen kann. Hat man aber Lackmuspapier angewendet, so kann man eine zweite Probe von 20 K. C. mit genau derselben Menge Normalnatronlauge neutralisiren, welche man bei der ersten Probe gebraucht hat, und dann die Silbertitrirung vornehmen; dieses Verfahren ist natürlich viel einfacher als die Neutralisation mit Ammoniak unter Zuhülfenahme von Lackmuspapier. Obwohl die Normalnatronlauge gewöhnlich etwas Kochsalz enthalten wird, so ist doch dessen Menge in den wenigen zu verwendenden Tropfen so unbedeutend, daß sie ohne allen merklichen Fehler vernachlässigt werden darf. Gutes Glaubersalz zur Sodafabrication sollte höchstens 1½ Proc. freie Säure (als SO^3 berechnet) und 1½ Proc. Kochsalz enthalten; doch hat darin jede Fabrik ihre Eigenheiten, und in manchen, wo man nicht auf hochgrädige Soda hinarbeitet, läßt man absichtlich mehr Salz darin.

Im englischen Handel kommt ein Artikel sehr häufig vor, welcher unter dem Namen Salt-cake geht; es ist das Product von überschüssiger Schwefelsäure mit Kochsalz, nur in Cylindern erhitzt (zur Gewinnung der Salzsäure), aber nicht in Calcinirösen geröstet; dieses Product enthält eine große Menge freier Säure (als Bisulfat) und unzersetzten Kochsalzes. Ein ähnliches Product ist der nitre-cake, der Rückstand von der Salpetersäurefabrication und von der Zersetzung des Natronsalpeters in der Schwefelsäurefabrication. Er enthält natürlich kein Kochsalz, aber immer viel freie Säure (Schwefelsäure).

5) Calcinirte Soda. — Außer dem Gehalte an kohlensaurem Natron wird bei der Soda meist nur auf die Farbe gesehen, welche ge-

Digitized by Google

wöhnlich hinreichende Garantie für Reinheit gibt. Zuweilen wird direct stipulirt, daß sie kein Schwefelnatrium enthalten solle, wohl auch kein caustisches Natron; auf ersteres prüft man am sichersten durch Betupfung von Filtrirpapier, im Contact mit einer alkalischen Bleizuckerlösung (Mohr), auf letzteres durch Chlorbaryum im Ueberschuß, welches die alkalische Reaction ganz aufheben muß, wenn kein caustisches Natron vorhanden ist. — Ueber das Titriren auf Alkali selbst habe ich zweierlei zu bemerken, was den englischen Handelsgebrauch betrifft. Bei den enormen Mengen Soda, welche noch immer von England nach Deutschland gehen, ist es nöthig, daß die deutschen Chemiker genau wissen, in welcher Weise in den englischen Fabriken und von den englischen Handels-Analytikern titrirt wird, weil durch die Abweichungen in der Methode fortwährende Streitigkeiten zwischen dem Käufer und Verkäufer entstehen. Zunächst ist es Gebrauch der analytischen Chemiker, auf deren Urtheil sich die englischen Verkäufer zu berufen pflegen, die Sodalösung vor dem Titriren zu filtriren; dieß entfernt den kohlensauren und kieselsauren Kalk und zeigt die Grädigkeit ein wenig schwächer als ohne Filtrirung. Der Unterschied beträgt meist etwa $^1/_2$ Proc., steigt aber in manchen Fällen bis 2 Proc. Alkali, d. h. NaO (bekanntlich wird die Soda in England nicht nach Graden von kohlensaurem Natron, sondern von NaO verkauft). Dieses Verfahren scheint ganz selbstverständlich; aber die englischen Fabriken haben sich lange Zeit dagegen gesträubt, und erst in neuester Zeit haben sich die meisten derselben der Filtrirung gefügt.

Dagegen ist es merkwürdigerweise fast ganz allgemein in England, das Aequivalent des Natrons im Handel nicht = 31, sondern = 32 anzusetzen. Nicht nur die Fabriken, sondern auch die oben erwähnten Handelsanalytiker gebrauchen dieses Aequivalent, und alle Käufe und Verkäufe geschehen unter dieser Voraussetzung. Ein deutscher Chemiker darf sich also nicht wundern, wenn eine von England als 52grädige bezogene Soda nur $50^1/_2$ Procent NaO zeigt; sie ist dann vollkommen richtig im Sinne des englischen Handels, und der Bericht der Londoner, Liverpooler und Newcastler Analytiker wird auf 52 Proc. lauten. Vielleicht darf ich mir schmeicheln, daß diese Zeilen manchen Streitigkeiten zwischen deutschen Käufern und englischen Verkäufern in Zukunft vorbeugen werden; manche deutsche Chemiker mögen wohl vom obigen Gebrauche Kenntniß haben, aber die Mehrzahl gewiß nicht. Wer mit England handelt, muß eben wissen, was man dort unter Graden versteht. Im Uebrigen ist es wohl ziemlich allgemein bekannt, daß die englischen Grade nicht kohlensaures Natron, sondern NaO bedeuten.

6) Caustische Soda. — Die Prüfung auf den Alkaligehalt ge-

Digitized by Google

schieht genau wie bei der calcinirten Soda. In manchen Fällen wird ausdrücklich verlangt, daß sie nicht über ein Minimum, z. B. 2 Procent kohlensaures Natron enthalte. Der Kohlensäuregehalt kann dann durch Zusatz von Chlorbaryum, Auswaschen des kohlensauren Baryts und Titriren des letzteren mit Normalsalpetersäure bestimmt werden. Das Freiseyn von Eisen erkennt man schon an der Farbe. In guter caustischer Soda werden auch nur Spuren von schwefelsaurem Natron vorkommen; Chlornatrium ist immer darin. Schwefelnatrium kann vorkommen, wenn nicht genug Salpeter angewendet worden war; es wird wie in der rohen Soda bestimmt, ebenso unterschwefligsaures Natron. Sehr häufig ist ein Gehalt an Thonerde (Natronaluminat), welche sich beim unvollkommenen Sättigen mit Säure ausscheidet.

7) Doppelt-kohlensaures Natron (Bicarbonat). — Man bestimmt in diesem hauptsächlich die Kohlensäure, auch wohl den Alkaligehalt, was ganz wie oben geschieht. Die Kohlensäurebestimmung wird häufig in dem Fresenius-Will'schen Apparate oder einer von dessen Modificationen vorgenommen; ebensogut ist es das Bicarbonat in kaltem Wasser aufzulösen, mit Ammoniak und Chlorcalciumlösung zu versetzen und zu kochen, um dann den kohlensauren Kalk alkalimetrisch zu bestimmen.

III. Zwischen- und Abfallproducte der Sodafabrication.

Die Untersuchung dieser geschieht nicht für directe Handelszwecke, sondern um sich von dem richtigen Gange der Fabrik zu überzeugen und Verlusten vorzubeugen. Vorzugsweise sind hier schnell fördernde Methoden am Orte und genaueren, aber langwierigeren vorzuziehen. In vielen, besonders englischen Fabriken gehören Schwefelsäure, Salzsäure und Glaubersalz zu den Zwischenproducten, da sie nur gelegentlich in den Handel kommen; von diesen ist schon oben die Rede gewesen.

1) Rohe Soda. — Man wägt 10 Gramme derselben, fein gepulvert, in eine Flasche, welche bis zu einer Marke 205 Kubikcentimeter enthält, wovon 5 K. C. dem Volumen der rohen Soda entsprechen. Das Lösungswasser (destillirtes) muß etwa blutwarm genommen werden, ganz wie es auch bei der Arbeit im Großen erforderlich ist. Es genügt, eine Viertelstunde lang zu schütteln, um alle löslichen Bestandtheile der roben Soda an das Wasser zu übertragen. Da man jeden Tag mehrere, häufig sehr viele Proben dieser Art machen muß, so ist es am besten, zum Schütteln eine kleine Maschine anzuwenden, in welcher eine ganze Anzahl Flaschen auf einmal behandelt werden können. Nach hinreichendem Schütteln füllt man bis zur Marke auf und läßt absetzen, was in

Digitized by Google

kurzer Zeit geschieht. Dann gießt man die klare Flüssigkeit ab, und verwendet je 20 K. C. (= 1 Grm. Substanz) oder nach Befund mehr zu den folgenden Proben. Auf kohlensaures Natron braucht man eigentlich nur selten zu probiren, noch seltener auf caustisches, außer zu bestimmten Zwecken; will man es thun, so ist es beim Titriren am bequemsten mit Normalsäure zu übersättigen, dann erst Lackmustinctur zuzusetzen und mit Normallauge blau zu titriren; bei directer Titrirung wirkt der Schwefelwasserstoff zerstörend auf den Lackmusfarbstoff ein. Meist aber kann man sich begnügen auf Schwefelnatrium und schwefelsaures Natron zu probiren; unterschwefligsaures Natron kommt in frischer roher Soda gar nicht oder nur spurweise vor. Zur Prüfung auf Schwefelnatrium fand ich am bequemsten eine ammoniakalische Lösung von Zinknitrat, und führe sie ganz so aus, wie es bei Mohr S. 379 beschrieben ist, durch Betupfung auf Filtrirpapier neben einem Tropfen alkalischer Bleilösung. Je $^1/_4$ K. C. der Zinklösung entspricht dann 0,1 Proc. (ganz genau nur 0,0975) NaS, wenn man 20 K. C. der nach obiger Vorschrift bereiteten rohen Soda angewendet hat. Mehr als $^1/_2$ Proc. NaS sollte sie unter keinen Umständen enthalten, und verräth es dann dem geübten Auge schon durch ihre röthliche Färbung.

Noch wichtiger ist die Prüfung auf schwefelsaures Natron, zumal da dieses sich nicht durch die Färbung verräth. Sie kann äußerst schnell in folgender Weise geschehen. Man bringt auf einem Reagensglase eine Marke für 10 und für 20 K. C. (noch besser, wenn es lang genug ist, für 20 und 30 K. C.) an. Bis zur ersten Marke füllt man mit der Lösung der rohen Soda, übersättigt sie mit reiner Salzsäure, setzt etwas Chlorbaryumlösung zu und füllt mit Wasser bis zur zweiten Marke auf. Wenn die rohe Soda ganz gut war, so wird gar keine Trübung entstehen; doch hat auch eine ganz unbedeutende Trübung nichts zu sagen. Ist aber der Niederschlag erheblicher, so vergleicht man ihn mit dem in drei verschlossenen Proberöhren, welche z. B. 1, 2 und 4 Milligramme schwefelsaures Natron mit Salzsäure und Chlorbaryum versetzt in 20 (resp. 30) K. C. Flüssigkeit enthalten. Letztere Proberöhren muß man natürlich vor jedem Gebrauche aufschütteln. Sollte die Trübung in der zu untersuchenden Flüssigkeit aber stärker als selbst in der Röhre mit 0,004 Grm. seyn, so verdünnt man sie, bis sie einer der drei Röhren entspricht, mißt das Volumen, bis zu welchem man sie hat verdünnen müssen, und erfährt so in roher, aber für die Praxis vollkommen ausreichender Weise den Gehalt an schwefelsaurem Natron in der rohen Soda. Die Methode, deren Analogon schon bei der Salzsäure erwähnt

Digitized by Google

wurde, ist, wie man sieht, ganz den colorimetrischen für Kupfer nachgebildet und kaum viel ungenauer als diese.

2) Sodarohlauge und Mutterlauge. — Im gewöhnlichen Gange der Fabrication genügt es, sich von deren Concentration und dem Gehalte an Schwefelnatrium resp. unterschwefligsaurem Natron zu überzeugen. Eine vollständigere Analyse kann man nach dem von Mohr S. 424 gegebenen Verfahren anstellen. Wenn die Mutterlauge zur Fabrication von caustischer Soda verwendet werden soll, so ist es natürlich von Wichtigkeit das Verhältniß zwischen caustischem und kohlensaurem Natron festzustellen, was nach dem bekannten Verfahren mit Chlorbaryum geschieht. Am geschwindesten kommt man zum Ziele, wenn man ein gemessenes Volumen Lauge heiß mit Chlorbaryum fällt, in einem hohen Stöpselcylinder bis zur Marke verdünnt, und nach dem bald erfolgenden Absetzen die Hälfte zur Titrirung mit Normalsalpetersäure abgießt oder pipettirt.

3) Sodarückstand. — Die vollständige Analyse desselben ist eine sehr umständliche und zeitraubende, auch nur einem geübten Chemiker zu überlassende Arbeit. In der Fabrication kommt es nur darauf an zu ermitteln, ob alle Soda bis auf einen ganz unbedeutenden Rest ausgezogen ist. Man erkennt dieß von ungefähr schon am Ansehen, wenigstens bei dem in Englaud ganz allgemeinen Auslaugen mit ruhender Masse und circulirender Flüssigkeit; die großen Stücke zerfallen dabei in kleine, höchstens erbsengroße Stückchen. Wenn man in dem Haufen viele Stücke von Nuß- oder gar Faustgröße sieht, und namentlich wenn diese beim Auseinanderbrechen einen verhältnißmäßig trockenen Kern zeigen, so muß man sein Augenmerk hauptsächlich auf diese richten. Zur Prüfung muß man hier eine etwas größere Menge, z. B. 50 Gramme nehmen. Man schüttle sie dann mit lauwarmem Wasser in einer Literflasche etwa $^1/_4$ Stunde lang, fülle bis zur Marke, lasse absetzen, und pipettire 100 K. C. (= 5 Grammen) heraus. Wenn diese bei der alkalimetrischen Prüfung einen erwähnenswerthen Gehalt an Soda zu zeigen scheinen, z. B. $^1/_2$ Procent, so ermittelt man, wie viel davon auf Rechnung von löslichem Schwefelnatrium kommt, welches sich aber nur in der Luft ausgesetztem Rückstande finden wird. Seine Menge, durch die Zinkprobe oder Jodlösung ermittelt, wird auf Probesäure berechnet und von der verbrauchten Quantität abgezogen. Die Prüfung kann sich natürlich für Fabricationszwecke immer nur auf in Wasser lösliche Natronsalze erstrecken, und hat nichts mit dem stets in unlöslichen Verbindungen im Sodarückstand vorhandenen Natrium zu thun.

4) Chlorblasenrückstand (Manganchlorür). — Man sollte diesen

Digitized by Google

öfters auf freie Säure untersuchen, um sich davon zu überzeugen, ob die Arbeiter nicht zu früh die Blasen abgelassen haben. Es genügt für alle Fälle, die Prüfung in der Art vorzunehmen, daß man in ein abgemessenes Volumen, z. B. 2 Kubikcentimeter der Manganchlorürlösung langsam Normalnatronlauge eintröpfelt, bis die entstehenden Flocken von Eisenoxyd beim Umschwenken nicht mehr verschwinden; den letzten Zehntel-Kubikcentimeter zieht man als zu viel verbraucht ab, und berechnet den Rest auf HCl. Wie wichtig dieß ist, geht daraus hervor, daß manche Fabriken diese Lösung mit 10 bis 12, ja selbst 15 Procent freier Säure ablaufen lassen, also die Salzsäure kaum halb ausnutzen. Wenn man mit offener Dampfeinströmung arbeitet, wo also die Säure sich ziemlich stark verdünnt, so kann man kaum bis zu weniger als 5 Procent freier HCl im Blasenrückstand arbeiten; aber in Fabriken, welche mit geschlossenen Dampfmänteln arbeiten und nur den stärksten spanischen Braunstein verwenden, soll man die Säure so gut wie ganz ausnutzen. Aus persönlicher Erfahrung kenne ich diesen letzteren Fall nicht, und will nur bemerken, daß der dadurch erlangte Vortheil durch den unverhältnißmäßig höheren Preis des spanischen Braunsteins und das langsamere Arbeiten der Blasen ohne offene Dampfeinströmung aufgewogen wird.

5) Schwefelkiesabbrände. — Diese kommen natürlich in den mit Schwefel arbeitenden Fabriken gar nicht vor. Sie sind hin und wieder auf ihren Gehalt an Schwefel zu probiren, um sich zu überzeugen, daß kein zu großer Rückstand darin geblieben ist. Wenn sie noch auf Kupfer verarbeitet werden sollen, wird meist ein Maximum des Schwefelgehaltes stipulirt, über welches sie nicht enthalten dürfen. Eine rohe Probe hat man schon an dem specifischen Gewichte; die nicht gut ausgebrannten Stücke sind viel schwerer als die möglichst entschwefelten. Auch zeigen solche beim Zerschlagen noch deutlich einen unverbrannten Kern. Es ist ganz gut möglich, bei regelmäßiger Arbeit den Schwefelrückstand auf 2 Procent zu beschränken, und 4 Procent sollte man als Maximum gelten lassen; ich habe aber Abbrände aus englischen Fabriken gesehen, welche 8 Procent Schwefel enthalten, und von solchen mit 10 Procent gehört. Uebrigens sind manche Arten Schwefelkies leichter zu entschwefeln als andere. Die Analyse kann leider nicht auf einfachem maaßanalytischem Wege z. B. nach Pelouze's Verfahren geschehen, sondern man muß die sehr fein zerriebene Durchschnittsprobe ganz wie frischen Kies mit rauchender Salpetersäure aufschließen.

Digitized by Google

XLVIII.

Ueber die Zinkflecken bei der Marsh'schen Probe und die Prüfung der Salzsäure auf Arsen und Antimon; von Emil Brescius in Frankfurt a. M.

Es sind mir in letzterer Zeit mehrere Fälle bekannt geworden, in denen mittelst der Marsh'schen Probe Salzsäure als arsen- oder antimonhaltig befunden wurde, welche indessen von diesen Körpern völlig frei war. Bei näherer Prüfung zeigte es sich, daß die betreffenden Untersucher die bereits von Wackenroder erwähnte Thatsache nicht berücksichtigt hatten, daß der aus Zink und Salzsäure entwickelte Wasserstoff, auch bei gänzlicher Abwesenheit von Arsen oder Antimon, beim Verbrennen schwarze Flecken auf einer weißen Porzellanfläche erzeugen könne.

Da diese Thatsache nicht sehr bekannt zu seyn scheint und doch von Interesse ist, so habe ich nähere Versuche darüber angestellt, deren Resultate ich hiermit zu veröffentlichen mir erlaube. Uebergießt man in einem beliebigen Entwickelungsapparat auch ganz von Arsen oder Antimon freies Zink mit von diesen Körpern ebenfalls freier, nicht allzusehr verdünnter Salzsäure und brennt das, durch eine in eine Spitze ausgezogene Glasröhre entweichende Gas direct, ohne es vorher durch Baumwolle oder Chlorcalcium gehen zu lassen, an, so bekommt man auf einer, an die Flamme gehaltenen Porzellanplatte oder dergl., stets schwarze, metallisch glänzende Flecke, sobald die Entwickelung nicht gar zu schwach und die Flamme überhaupt deutlich sichtbar ist. Ist die Entwickelung sehr stürmisch, so entstehen die Flecke entweder gar nicht oder sie verschwinden nach dem Entstehen sofort; ebenso verschwinden sie, wenn nach und nach sich viel Feuchtigkeit auf der Fläche niedergeschlagen hat und auch, wenn diese heiß geworden. Bei einiger Uebung kann man leicht eine große Porzellanschale ganz voll solcher schwarzer Flecke machen. Leitet man das Gas durch eine Röhre welche, wie bei der Arsen- und Antimonprobe, an einer Stelle erhitzt wird, so erhält man an dieser keinen Spiegel, sondern nur etwa einen weißen Anflug; das an der Spitze angebrannte Gas erzeugt aber Flecken. Ist die Röhre ziemlich lang, so erhält man, wenn sie nicht erhitzt wird, häufig keine Flecken, sogleich aber, wenn man sie erhitzt. Läßt man das Gas vor dem Verbrennen durch Baumwolle gehen, so erhält man die Flecken noch immer; einigemal habe ich sie erhalten als ich das Gas erst durch Baumwolle und Chlorcalcium

Digitized by Google

gehen ließ. Die Flecke selbst lösen sich nicht in unterchlorigsaurem Natron, weßhalb sie Einige als von Antimon herrührend angesehen haben; sie lösen sich aber leicht in verdünnten Säuren. Spült man die Porzellanfläche mit Wasser ab, und probirt dasselbe, so findet man Chlor und Zink darin; dieselben Körper finden sich auch in Wasser, durch welches man das Gas streichen läßt.

Mit Schwefelsäure erhält man aus Zink unter keinen Umständen ein Gas, welches die besprochenen Flecke gibt, auch wenn man durch einige Tropfen Platinlösung eine heftige Entwickelung herstellt. Alles dieß deutet schon darauf hin, daß die Flecke von mit übergerissenem Chlorzink herrühren, welches bei der, durch die Verbrennung erzeugten hohen Temperatur durch Wasserstoff reducirt wird. Oben genannte Reactionen auf Chlor und Zink würden allein den Beweis noch nicht liefern, daß die Flecke von Chlorzink herrühren, daß dieß aber doch der Fall, zeigt folgender Versuch. Als ich reines, mittelst Schwefelsäure erzeugtes Wasserstoffgas durch eine Chlorzinklösung leitete und dann verbrannte, konnte ich zwar keine Flecke erhalten, sie entstanden aber sogleich, als dasselbe, vollkommen getrocknete Gas durch eine, mit trockenem, fein gepulverten Chlorzink gefüllte Röhre geleitet und dann verbrannt wurde.

Wie oben gesagt, kann man auch die Flecke erhalten, wenn man das Gas vor dem Verbrennen erst durch Baumwolle, ja selbst auch durch Chlorcalcium leitet. Es ist dieß offenbar nur dann der Fall, wenn genannte Zwischenmittel in der Röhre nicht gehörig vertheilt sind und das Gas Nebenwege findet, auf denen es Chlorzink mit fortreißen kann, und gerade dieser Umstand ist wichtig.

Es wird zwar keinem gewissenhaften Chemiker einfallen, eine Prüfung auf Arsen oder Antimon in irgend einem Körper, außer Salzsäure, in der besprochenen Art und Weise anzustellen; daß aber diese Säure so und zwar nicht bloß von angehenden Chemikern geprüft worden, weiß ich eben aus Erfahrung, und es könnten solche Prüfungen wohl noch gemacht werden und Irrthümer veranlassen.

Für die Prüfung der Salzsäure durch die Marsh'sche Probe gilt daher, daß man die Gasentwickelung erst durch Schwefelsäure einleitet und dann erst nach und nach die zu prüfende Salzsäure in nicht zu großen Mengen zufügt, so daß keine stürmische Entwickelung entsteht. Das Gas muß durch sehr sorgfältig mit Baumwolle und Chlorcalcium gefüllte Röhren und dann durch eine leere gehen, in der man einen Spiegel durch Erhitzen erzeugen kann; entsteht kein solcher, so ist auch kein Arsen oder Antimon vorhanden. Etwa auf einer Porzellanfläche

Digitized by Google

entstandene Flecke müssen sorgfältig nach den bekannten Weisen auf Arsen, Antimon und Zink untersucht werden.

Am sichersten ist es jedenfalls, die Salzsäure mit Schwefelwasserstoff zu prüfen, wobei man sich, nebenbei gesagt, nicht durch eine etwa entstehende Trübung irreführen lassen darf, welche von Schwefel herrührt, der durch freies Chlor ausgeschieden wurde, das fast immer in der Salzsäure vorhanden ist.

XLIX.

Ueber eine neue Art von Krystallglas mit Thalliumoxyd als Basis; von Prof. Lamy in Paris.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1867, S. 454.

Nachdem ich durch meine im Jahre 1864 veröffentlichten Untersuchungen nachgewiesen habe, daß der von mir Thalliumäthylalkohol (alcool éthyl thallique) genannte Alkohol unter allen bisher bekannten Flüssigkeiten das größte specifische Gewicht, das größte Lichtbrechungs- und das größte Lichtzerstreuungsvermögen besitzt, kam ich auf den Gedanken, daß wenn zur Darstellung von Krystallglas anstatt Kali oder Bleioxyd Thalliumoxyd verwendet würde, auch dieses Glas wahrscheinlich die charakteristischen Eigenschaften des genannten Alkohols zeigen und somit die Erzeugung von Producten ermöglichen würde, welche sowohl in optischer, als in artistischer Hinsicht von Interesse seyn müßten.

Somit bemühte ich mich seit Ende des Jahres 1864 Thalliumglas zu erzeugen. Meinen Voraussetzungen entsprechend, lieferten schon meine ersten Versuche, so unvollkommen sie auch waren, den Beweis, daß das Thalliumoxyd nicht allein ganz geeignet ist, das Kali beziehungsweise das Bleioxyd zu ersetzen und ein sehr schweres durchsichtiges, wenn auch gelbliches Glas gibt, sondern auch daß dieses Glas ein höheres Brechungs- und Zerstreuungsvermögen besitzt, als alle anderen bisher dargestellten Glassorten. Leider waren die erhaltenen Proben sehr klein und von sehr geringer Homogenität.

Im Jahre 1865 ließ ich in der Spiegelmanufactur von Saint-Gobain neue Versuche abführen, welche übrigens, obschon sie in einem größeren Maaßstabe angestellt wurden, ebenfalls noch viel zu wünschen übrig ließen. Das dabei erhaltene Krystallglas war sehr glänzend,

Digitized by Google

wiederum etwas gelblich, jedoch voller Schlieren und Streifen, welche genaue Versuche über sein Brechungsvermögen unmöglich machten.

Zur Erzielung eines befriedigenden Resultates war es nöthig, den praktischen Bedingungen der Fabrication optischer Gläser möglichst zu entsprechen, also 1) größere Materialmengen auf einmal in Arbeit zu nehmen und 2) die geschmolzene Masse tüchtig umzurühren, um eine größere Homogenität zu erzielen. Nach mehreren erfolglosen Nachforschungen war ich so glücklich, in Paris einen tüchtigen Fachmann zu finden, unseren ersten Flintglasfabrikanten Hrn. Feil, Neffen und Nachfolger von Guinand, welcher die Freundlichkeit hatte, Versuche in einer den eben angeführten Bedingungen entsprechenden Weise abzuführen, und diese Versuche werden noch jetzt fortgesetzt.

Zu jedem derselben wurden 5 bis 6 Kilogr. Rohmaterial genommen; jedesmal wurde die Masse in der bei der fabrikmäßigen Darstellung von optischem Glas üblichen Weise und mittelst der dazu dienenden besonderen Apparate umgerührt. Nach einem mehrfachen, bei einem so neuen und so schwierigen Fabricationszweige nicht zu vermeidenden Probiren gelang es Hrn. Feil — bei seiner großen Geschicklichkeit und einer nicht genug zu rühmenden Hingabe an seine edle Kunst — ein von Blasen, Streifen und Schlieren beinahe gänzlich freies Glas darzustellen, welches fast denjenigen Grad von Homogenität besaß, der den Anforderungen der Optik völlig Genüge leistet. Einem solchen, mit verhältnißmäßig so geringen Mengen Material erhaltenen Resultate gegenüber läßt sich nicht bezweifeln, daß es bei Verwendung größerer Massen, wie dieselben bei der gewöhnlichen Glasfabrication verarbeitet werden, möglich seyn wird, ein Thalliumglas zu erzeugen, welches ebenso homogen ist, wie Kaliglas.

Die charakteristischen Eigenschaften dieses Thalliumglases sind die folgenden:

Dasselbe besitzt einen lebhaften Glanz, zeigt einen schwachen Stich in's Gelbliche [22] und besitzt größere Eigenschwere, größere Härte, größeres Brechungs- und größeres Zerstreuungsvermögen als das entsprechende Kaliglas. In Folge dieser Eigenschaften — Härte, Glanz, Brechungs- und Zerstreuungsvermögen — dürfte das Thalliumglas allem Anscheine nach mehrfach nützliche Verwendung, sowohl in der Optik als in der Bijouterie, finden können.

---

[22] Mit schwefelsaurem anstatt kohlensaurem Thalliumoxyd angestellte Versuche scheinen die Möglichkeit der Darstellung eines ganz farblosen Thalliumglases festzustellen.

Digitized by Google

Ich lege der Geſellſchaft nebſt einigen Blöcken von rohem Kryſtallglas ein Dutzend polirter Scheiben und Prismen von Thalliumglas vor, um die Möglichkeit ſeiner Verwendung zu optiſchen Zwecken nachzuweiſen; deßgleichen ein geſchnittenes, brillantirtes und gefaßtes Stück von demſelben Glaſe, um ſeine Anwendbarkeit für die Juwelirkunſt darzuthun.[23]

L.

Verfahren zur wohlfeilen Darſtellung von Sauerſtoff, Ozon und Waſſerſtoffſuperoxyd, von Teſſié du Mothay.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1867, S. 472.

1) Wohlfeile Darſtellung des Sauerſtoffs[24]. — Mangan- ſaures und übermangan- ſaures Kali und Natron geben bei einer Temperatur von ungefähr 450° C. einen Theil ihres Sauerſtoffs ab, wenn ſie mit Waſſerdampf in Berührung kommen, indem ein Gemenge von Manganoxyd und Kalihydrat, bez. Natronhydrat entſteht, welches ſich, bei beginnender Rothgluth einem Strome atmoſphäriſcher Luft ausgeſetzt, wieder zu manganſaurem Alkali oxydirt.

Zur Darſtellung von Sauerſtoff aus atmoſphäriſcher Luft bringt man ein Gemenge von gleichen Aequivalenten Alkali und Manganſuperoxyd oder Manganoxyd in eine oder mehrere Retorten und überoxydirt es mittelſt eines aſpirirten oder eingepreßten Luftſtromes. Nach Verlauf von kaum einigen Stunden hat ſich das Gemenge in manganſaures Kali, bez. Natron umgewandelt, welches mittelſt eines Waſſerdampfſtromes wieder desoxydirt wird und zwar entweder in den zu ſeiner Darſtellung benutzten Retorten ſelbſt oder in beſonderen, zu dieſem Zwecke beſtimmten Gefäßen. Der Sauerſtoff tritt zuſammen mit dem Waſſerdampfe in einen Condenſator, in welchem der letztere ſich verdichtet, während der Sauerſtoff in ein Gaſometer entweicht.

---

23 Nach dieſer Mittheilung lenkte Lamy die Aufmerkſamkeit der Geſellſchaft auf mehrere, von Feil dargeſtellte Scheiben von gewöhnlichem Flintgaſe.

Die eine derſelben zeichnet ſich durch ihre großen Dimenſionen und ihre Homogenität aus. Sie hat 71 Centimeter Durchmeſſer und wiegt 108 Kilogr.; ihre Dicke läßt ſich erforderlichen Falles verdoppeln; denn neben ihr ſteht ein enormer Flintglasblock, welcher aus demſelben Hafen gegoſſen iſt. Die in verſchiedenen Azimuthen in paralleler Richtung geſchnittenen Facetten haben keinen Fehler von Belang nachzuweiſen.

Lamy hofft, daß dieſe Scheibe ein ausgezeichnetes, herrliches Objectiv geben und daß die Pariſer Sternwarte dieſelbe zur Conſtruction eines großen Fernrohres erwerben wird.

24 Man vergl. polytechn Journal Bd. CLXXXIV S. 522.

Digitized by Google

Sobald der verwerthbare Sauerstoffgehalt der Mangansäuresalze in Folge der Einwirkung des Wasserdampfes entwickelt worden ist, fängt die Ueberoxydirung durch den Luftstrom von Neuem an, und in dieser Weise fährt man weiter fort.

2) Wohlfeile Darstellung des Ozons mittelst übermangansaurer Alkalien. — Der Verfasser zersetzt das bei der Fabrication des Chlors als fast werthloser Rückstand zurückbleibende Chlormangan durch Aetzkalk, und erhält auf diese Weise Manganoxyd, welches zu gleichen Aequivalenten mit Aetznatron gemengt und bei Luftzutritt bis auf 400° C. erhitzt, sich zunächst in Mangansuperoxyd und dann in Mangansäure verwandelt, welche mangansaures Natron bildet.

Dieses Mangansäuresalz, welches der Erfinder des Verfahrens, seiner Mittheilung zufolge, schon jetzt zu 1 Franc per Kilogr. zu liefern im Stande ist, wird auf nachstehende Weise in Uebermangansäuresalz verwandelt. Drei Aequivalente desselben werden in möglichst wenig Wasser zu einer möglichst concentrirten Flüssigkeit gelöst, und diese Lösung wird mit zwei Aequiv. schwefelsaurer Magnesia versetzt; dadurch erhält man ohne Verlust an Sauerstoff zwei Aequiv. schwefelsaures Natron, zwei Aequiv. Magnesia, ein Aequiv. Mangansuperoxyd und ein Aequiv. übermangansaures Natron. Letzteres wird von der Magnesia und dem Mangansuperoxyd, welche in der Flüssigkeit in ungelöstem Zustande suspendirt sind, durch Filtriren oder Decantiren getrennt.

Dieselbe Umwandlung läßt sich auch mit schwefelsaurem Kalk, mit Chlormagnesium oder mit Chlorcalcium bewirken.

Die auf diese wenig kostspielige Weise dargestellten Uebermangansäuresalze werden zur Darstellung von Ozon, zum Zwecke des Bleichens vegetabilischer oder animalischer Gespinnstfasern, angewendet (man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 524). Dabei verfährt man auf folgende Weise:

Die Garne oder Gewebe werden in warmem Wasser eingeweicht, dann in einem Laugenbade entfettet und hierauf in ein mit überschüssiger schwefelsaurer Magnesia versetztes Bad von Uebermangansäure gebracht. Nach genügend langem Aufenthalte in dem letzteren kommen sie in ein Bad, welches 2 bis 3 Proc. Wasserstoffsuperoxyd enthält und in welchem das Bleichgut so lange bleibt, bis die das letztere überziehende Schicht von Manganoxyd verschwunden ist. Nachdem dieses Verfahren mehrfach wiederholt worden, ist die Waare vollständig gebleicht.

Nach der Angabe Tessié's läßt sich in einem einzigen Tage Garn für die geringe Ausgabe von 25 Cent. per Kilogr. und in drei Tagen Gewebe für 6 Fr. per 100 Meter vollständig bleichen.

Digitized by Google

3). Technische Verwendung des Wasserstoffsuperoxyds [25]. — Diese Verwendungsweise ist auf ein Darstellungsverfahren gegründet, welches in einer wohlfeilen Production von wasserfreiem Baryt und in der Gewinnung von Baryumsuperoxyd aus diesem letzteren besteht.

Zur fabrikmäßigen Darstellung von wasserfreiem Baryt behandelt Tessié in einem, einem Puddelofen ähnlichen Flammofen ein teigartiges Gemenge von kohlensaurem Baryt, fettem Theer und überschüssiger Holzkohle; bei Schweißweißgluth bildet sich Aetzbaryt, welcher dem Holzkohlenüberschusse beigemengt bleibt. Um letzteren zu extrahiren, leitet man einen Sauerstoffstrom auf die Ofensohle, welcher die Kohle verbrennt, wobei eine so hohe Temperatur erzeugt wird, daß die entstandene Kohlensäure sich mit dem Baryt nicht verbinden, bez. nicht verbunden bleiben kann. Bei Anwendung von atmosphärischer Luft statt Sauerstoff würde nicht die erforderliche Temperatur erzeugt werden und der Baryt würde sich in Folge davon wieder zu Kohlensäuresalz umändern.

Der auf diese Weise hergestellte wasserfreie Baryt ist mit einigen Procenten Holzkohlenasche gemengt; allein zur Gewinnung von Baryumsuperoxyd ist er auch in diesem Zustande ganz gut geeignet.

Dieses Verfahren zur Darstellung des Baryum- und Wasserstoffsuperoxyds ist bereits in Metz, sowie in Saarlouis zur praktischen Ausführung gebracht worden.

LI.

Darstellung von Firnissen (Eisenlacken) als Nebenproduct der Gastheer-Destillation; von Dr. G. Lunge. [26]

Ein ganz natürlich sich darbietendes Nebenproduct der Gastheer-Destillation sind Firnisse (Eisenlacke) gewisser Art, natürlich nur von

---

35 Man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 526.

26 Aus dem kürzlich erschienenen Werke: „Die Destillation des Steinkohlentheeres und die Verarbeitung der damit zusammenhängenden Nebenproducte; von Dr. Georg Lunge. Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg u. Sohn, 1867."

In dieser Schrift behandelt der Verf. eine derartige Verarbeitung des Steinkohlentheeres, daß alle seine Bestandtheile möglichst nutzbringend verwerthet werden, und theilt darin rückhaltlos die Beobachtungen und Erfahrungen mit, welche er während der Leitung einer großen englischen Gastheerdestillation zu machen Gelegenheit hatte. Wir empfehlen diese, die wirkliche Fabrikpraxis beschreibende Monographie dem betreffenden technischen Publicum auf das Wärmste, da die Einzelheiten der jetzt im Großen beobachteten Verfahrungsweisen bei der Verarbeitung des Steinkohlentheeres noch nicht veröffentlicht worden sind. A. d. Red.

Digitized by Google

schwarzer Farbe. Sie werden sämmtlich in sehr einfacher Weise durch Schmelzen von Pech mit verschiedenen Destillationsproducten des Theeres dargestellt, verlangen also keine Zufuhr eines fremden Materiales, und bewegen sich ganz im Kreise der selbst gewonnenen Producte. Für ihre Fabrication braucht man nichts als einen offenen eisernen Kessel, welcher in einem bedeckten Locale aufgestellt ist, aber von außen her geheizt wird. Er kann von Gußeisen oder von Schmiedeeisen seyn, besser von dem letzteren, weil dann kein Springen desselben vorkommen kann, welches sehr feuergefährlich wäre; seine Form ist dann zweckmäßig die eines stehenden Cylinders mit schwach gewölbtem Boden. In dem Kessel wird nun zunächst die ganze zu verarbeitende Portion Pech eingeschmolzen, welche ihn etwa zu drei Vierteln füllen darf, indem man gleichzeitig ein wenig von dem zu verwendenden Oele zusetzt, was die Schmelzung des Peches sehr beschleunigt und sein baldiges Wiedererstarren hindert. Die Hitze wird aber trotzdem meist ziemlich hoch steigen, ehe alles Pech flüssig geworden ist, und es ist darum durchaus räthlich, erst wieder etwas abkühlen zu lassen, damit das zuzusetzende Oel nicht in's Kochen geräth; andererseits muß aber die Mischung noch vollkommen leichtflüssig bleiben. Man setzt also dann den Rest des zu verwendenden Oeles zu, und zwar ganz allmählich, indem jede einzelne Portion vollkommen in die Masse eingerührt wird; von Zeit zu Zeit nimmt man eine kleine Probe, welche man abkühlen läßt, um zu sehen, ob der Firniß schon die nöthige Consistenz erlangt hat.

Die gewöhnliche Sorte stellt man aus Pech und schwerem Oele dar, ganz in der eben angegebenen Weise. Doch kann man in diesem Falle, namentlich wenn man sehr große Quantitäten darstellen will, noch einfacher verfahren; man destillirt Theer (am besten in einer besonderen kleinen Blase, da die eigentlichen Theerblasen wohl immer zu groß für diesen Zweck seyn werden) so lange, bis das leichte Oel in das schwere überzugehen anfängt; dann hält man mit dem Feuern ein, läßt etwas abkühlen, öffnet das Mannloch, setzt noch eine hinreichende Quantität vorräthigen schweren Oeles hinzu, mischt gut durch und läßt noch ganz flüssig ab. Eine genaue Angabe über die nöthige Quantität zuzusetzenden Oeles läßt sich nicht gut machen, weil von verschiedenen Käufern verschiedene Flüssigkeitsgrade beliebt werden; eine leicht anzustellende Probe belehrt in jedem Falle darüber.

Dieser Firniß kommt natürlich ungemein billig zu stehen, in der That nicht theurer als der Theer selbst, da ja bei seiner Fabrication die werthvollsten Theerbestandtheile erst abgeschieden worden sind; aber er kann mit allem Rechte mindestens zu dem einfachen Preise des Theeres

Digitized by Google

verkauft werden, weil er um so viel werthvoller als dieser zu Anstrichen aller Art, auf Stein, Holz und namentlich auf Eisen ist. Er dringt nämlich weit schneller und tiefer in Holz und Stein ein, als roher und selbst gekochter Theer, und trocknet auch bei weitem schneller; diese letztere Eigenschaft gibt ihm selbst noch einen Vorzug vor dem Holztheer (Stockholm-Theer). Auf Eisenwaaren, wo natürlich roher Theer wegen des das Rosten befördernden Ammoniakgehaltes gar nicht anwendbar ist, ist er auch dem gekochten Theer bei weitem vorzuziehen, da er nicht nur unvergleichlich schneller, sondern auch immer ohne Risse eintrocknet und einen schönen glänzenden Ueberzug bildet. Die Zeit, welche er zum vollständigen Trocknen braucht, wechselt je nach der Witterung von 24 Stunden bis zu 2 Tagen. Da der Ueberzug, welchen er bildet, eine gewisse Dicke hat, so ist er nur für grobe Eisenwaaren verwendbar, aber für diese ganz ausgezeichnet.

Eine feinere Sorte erhält man, wenn man das Pech mit leichtem Oele schmilzt, ganz wie es oben im Allgemeinen angegeben worden ist; man nimmt hierzu nicht das leichte Oel von den Theerblasen, sondern die letzten Portionen des aus der Leichtölblase abdestillirenden Oeles, welches mithin seine werthvolleren Theile schon abgegeben hat. Dieser Firniß gibt eine glänzendere und glattere Oberfläche als der vorige und bildet einen viel dünneren Ueberzug; seine Trockenzeit ist vier bis sechs Stunden. Er ist schon für feinere Eisenwaaren verwendbar.

Endlich kann man noch schneller trocknende und dünner liegende Firnisse in allen Graden erhalten, wenn man einen Theil des leichten Oeles durch Naphta ersetzt; man kann dazu die schlechteste Naphta nehmen. Regel ist dabei, zuerst alles zu verwendende leichte Oel in das Pech hineinzuarbeiten, und dann erst die Naphta zuzusetzen, indem man das Gemisch noch so warm bleiben läßt, als es mit der Flüchtigkeit der Naphta verträglich ist. Außerdem ist sehr fleißiges Rühren für längere Zeit nothwendig, da sich die Naphta dem Firniß nicht so leicht einverleiben läßt, wie die schwereren Oele; es kann sonst vorkommen, daß sich der Firniß in einen schweren Bodensatz und darauf schwimmende Naphta trennt. Man kann es mit Hülfe selbst so ordinärer Naphta leicht dahin bringen, einen in einer Stunde, ja selbst in einer Viertelstunde trocknenden Eisenlack herzustellen, welcher für alle Eisenwaaren verwendbar ist, wo seine schwarze Farbe nicht schadet.

Alle drei Sorten haben die angenehme Eigenschaft, ungemein fest am Eisen zu haften und nach dem Trocknen eine ziemliche Härte zu erlangen; auch geben sie, besonders die besseren Sorten, einen Ueberzug von großer Glätte und starkem Glanze.

Digitized by Google

LII.

Verfahren zum Unlöslichmachen von Gelatine und Gummi bei verschiedenen industriellen Anwendungen derselben; von J. W. Swan zu Gateshead.

Aus dem Mechanics' Magazine, August 1867, S. 133.

Diese nützliche, allem Anscheine nach einer ausgedehnten Anwendung fähige Erfindung besteht in der Anwendung von Chromoxydsalzen, z. B. von schwefelsaurem Chromoxyd oder von Chromalaun zur Behandlung von Gelatine (Knochenleim) und arabischem und Senegalgummi, wodurch diese Substanzen in Wasser unlöslich gemacht werden. Die Erfindung läßt sich zu vielen Zwecken benutzen, z. B. zum Fixiren der mit Gelatine oder Gummi verdickten Farben beim Färben und Bedrucken von Geweben, zum Gerben von Häuten und Fellen, zum Fixiren der auf Gelatine dargestellten photographischen Bilder, zum Fixiren der mit gelatinehaltiger Schwärze angefertigten Drucke, zum Unlöslichmachen der als Glasur oder als Firniß oder als Lack auf Papier oder zum Wasserdichtmachen benutzten Gelatine, sowie zum Präpariren des mit Gelatine oder Gummi geleimten, für photographische Zwecke bestimmten Papieres.

Bei der Anwendung seiner (patentirten) Erfindung in der Zeugdruckerei versetzt Swan entweder die verdickte Farbe mit einer Lösung von Chromalaun oder er behandelt den zu bedruckenden Stoff vor dem Auftragen der Farbe mit einer Lösung eines der gedachten Salze, oder er versetzt die Farbe in Fällen, wo der Zusatz eines neutralen oder sauren Chromsäuresalzes anstatt des Chromoxydsalzes mit dem Farbengemische nicht unverträglich ist, mit neutralem oder zweifach-chromsaurem Kali und behandelt den Stoff nach dem Drucken durch Exposition am Licht, oder mit Citronsäure oder einer anderen zur Zersetzung und Reduction des Chromsäuresalzes geeigneten Säure, so daß die zum Unlöslichmachen der in der Farbe oder in dem Farbengemische enthaltenen Gelatine oder des Gummis erforderliche Chromoxydverbindung entsteht. Die zur Behandlung des Gewebes vor oder nach dem Drucken anzuwendende Fixirungssolution besteht aus einer Lösung von 5 Gewichtstheilen Chromalaun und 100 Thln. Wasser; soll dieselbe aber der verdickten Farbe zugesetzt werden, so muß man je 10 Gewichtstheile der letzteren mit 1 Theil der in den angegebenen Verhältnissen dargestellten Chromalaunlösung vermischen.

Digitized by Google

Zum Gerben von Häuten und Fellen werden diese in eine Lösung, welche ungefähr ein Procent Chromalaun enthält, oder in eine Lösung von chromsaurem oder doppelt-chromsaurem Kali oder von einem anderen für den Zweck geeigneten Chromate oder Bichromate eingetaucht; darauf wird das neutrale oder saure Chromsäuresalz in der Haut oder in dem Felle mit Oxalsäure oder einer anderen passenden Säure zersetzt und reducirt, so daß die beabsichtigte Chromoxydverbindung entsteht.

Zum Fixiren der mit gelatinehaltiger Schwärze angefertigten Drucke oder Abzüge wird 10—20 Thln. dieser Schwärze 1 Th. zehnprocentiger Chromalaun-Lösung zugesetzt. Auch kann man mit dieser Lösung das zu bedruckende Papier präpariren; oder man versetzt die Schwärze mit einem neutralen oder einem sauren Chromsäuresalze und bewirkt die nöthige Zersetzung des letzteren durch Licht oder durch ein anderes Reductionsmittel.

Zum Fixiren von photographischen, auf Gelatine erzeugten Copien werden dieselben in eine Lösung von ungefähr 1 Gewichtstheil eines passenden Chromoxydsalzes in 20 Thln. Wasser getaucht; oder das zu den Copien bestimmte Papier wird vorher mit der gedachten Lösung befeuchtet, oder dieses Papier wird vor seiner Benutzung im Copirrahmen mit einem Gemische von etwa 10 Thln. einer Gelatine- oder Gummilösung und 1 Theil der erwähnten Chromoxydsalzlösung überzogen; doch muß dieses Gemisch kurz vor dem Gebrauche zubereitet werden, da es große Neigung besitzt, nach dem Zusatze der Chromalaunlösung fest zu werden.

Soll Gelatine, welche zum Glasiren, Lackiren oder Leimen von Papier benutzt wird, oder Gelatine in Blattform unlöslich gemacht werden, so wird auf die gelatinesirte Fläche oder auf das Gelatineblatt eine etwa fünfprocentige Lösung von Chromalaun oder von einem anderen Chromoxydsalze aufgetragen, oder die betreffenden Gegenstände werden in eine solche Lösung eingetaucht oder der Ueberzug, beziehungsweise das Gelatineblatt, wird mit einem Gemische von Gelatinelösung und Chromalaun dargestellt. — Auch empfiehlt Swan die Anfertigung wasserdichter Stoffe durch Sättigen der dazu bestimmten Gewebe mit einer Gelatinelösung, welche letztere dann mittelst einer Lösung von Chromalaun oder einem anderen zweckentsprechenden Chromoxydsalze in unlöslichen Zustand versetzt wird.

Digitized by Google

LIII.

Norrington's Verfahren zur Darstellung von phosphorsaurem Kalk für die Fabrication von Superphosphat.

Aus dem Mechanics' Magazine, August 1867, S. 125.

Mittelst der Erfindung von C. Norrington (Sussex House, Plymouth) sollen den Fabrikanten von Mineraldüngern, von Phosphor ꝛc. für ihre Zwecke alle diejenigen phosphorsauren Kalk enthaltenden Mineralien und Fossilien zugängig gemacht werden, welche bisher wegen ihres zu großen Gehaltes an kohlensaurem Kalk, an Kieselsäure, Eisenoxyden und anderen zu den gedachten Zwecken nicht verwerthbaren Bestandtheilen für eine lohnende Fabrication von „Superphosphat" als werthlos galten. Der Erfinder benutzt dazu die als Nebenproduct der Sodafabrication zu billigem Preise zu beziehende Salzsäure, mit welcher er auch Koprolithen, Apatit, Knochenasche, phosphathaltige Guanosorten und andere, derzeit zur Gewinnung von Superphosphat benutzte Mineralsubstanzen behandelt. Ebenso verwendet er die genannte Säure zur Befreiung phosphathaltiger Materialien von ihrem Gehalte an kohlensaurem Kalk, ohne gleichzeitig die Phosphate aufzuschließen, d. h. löslich zu machen.

Die fein gepulverten oder fein gemahlenen Rohmaterialien werden mit einer zur vollständigen Lösung des vorhandenen kohlensauren Kalkes genügenden Menge Salzsäure behandelt und dann in einem Cylinder oder Troge, wie dieselben bei der Darstellung von Superphosphat allgemein üblich sind, mit einer zum Aufschließen des phosphorsauren Kalkes erforderlichen weiteren Quantität derselben Säure, deren Betrag durch eine vorläufige Analyse zu bestimmen ist, auf das Innigste gemengt. Man schreitet dazu erst dann, wenn alles Aufbrausen aufgehört hat; ist dieß der Fall, so kocht man zunächst eine kleine Portion des so behandelten Pulvers in Wasser, filtrirt die Flüssigkeit digerirt den ausgewaschenen Rückstand mit Salzsäure und prüft, ob weitere Auflösung stattfindet, indem man die Flüssigkeit mit Ammoniak und kohlensaurem Natron versetzt, durch welche Reagentien der vorhandene saure phosphorsaure Kalk niedergeschlagen wird. — Durch diese Behandlung mit Salzsäure wird der kohlensaure Kalk in Chlorcalcium und das Phosphat in löslichen phosphorsauren Kalk verwandelt. — Nach mehrstündiger Einwirkung der Säure auf das Rohmaterial wird das Gemisch in einen tiefen Behälter abgelassen, dessen Größe durch die Menge des im zweiten Stadium des Processes zu behandelnden Materials bedingt wird und

Digitized by Google

der so geräumig seyn muß, daß er die zum vollständigen Auswaschen des Gemisches und zur Entfernung des löslichen Phosphates erforderliche Wassermasse aufzunehmen vermag. In diesem Behälter wird das Gemisch mit allmählich zugesetztem Wasser unter tüchtigem Umrühren so lange ausgewaschen, bis alles lösliche Phosphat in Lösung gegangen ist.

Nachdem die Flüssigkeit sich durch Absetzen geklärt hat oder abfiltrirt worden ist, kommt sie in einen anderen Behälter von passender Größe und Form, und wird hier nach und nach mit so viel Kalk, oder Aetznatron, oder krystallisirter Soda, vorzugsweise aber mit Aetzkalk in Form von Kalkwasser oder Kalkmilch, und in solcher Menge versetzt, daß der gelöste phosphorsaure Kalk vollständig niedergeschlagen wird. Den Punkt, bei welchem man mit dem Zusetzen des Fällungsmittels aufzuhören hat, ermittelt man dadurch, daß man Proben von der über dem Niederschlage stehenden Flüssigkeit abfiltrirt und dieselben mit Lackmuspapier prüft; hat die saure Reaction aufgehört, so läßt man den Niederschlag sich durch Absetzen klären und die Flüssigkeit als unverwerthbar wegfließen. Hierauf wird der Niederschlag mit Wasser unter tüchtigem Umrühren gehörig ausgewaschen und zum Abklären wiederum sich selbst überlassen; das Waschwasser läßt man ablaufen, bis alles Chlorcalcium entfernt ist. Schließlich wird der Niederschlag auf einer durch Dampf erhitzten Blechbühne bei einer Temperatur von etwa 100° C. getrocknet und bildet in diesem Zustande ein ganz vortreffliches Kalkphosphat, welches in verdünnten Säuren leicht löslich ist, hinsichtlich seiner Eigenschaften als Düngmittel aber in der Praxis (ohne Säurezusatz) dem löslichen Phosphate gleich steht.

Phosphathaltige Rohmaterialien, welche einen sehr erheblichen Gehalt an kohlensaurem Kalk haben, werden in feingepulvertem Zustande mit so viel Salzsäure behandelt, daß das Kohlensäuresalz vollständig gelöst, das zurückbleibende Phosphorsäuresalz aber nicht angegriffen wird, zu welchem Zwecke man auf das Aufhören der Kohlensäureentwickelung aufmerksam seyn und dann den Proceß sofort unterbrechen muß. Die durch Absetzenlassen geklärte Lösung wird in einen besonderen Behälter abgezapft und jede in ihr vorhandene Spur von überschüssiger Säure durch Zusatz von fein zertheiltem phosphorsaurem Kalk neutralisirt, um so einen durch Anwendung eines Säureüberschusses bei dem ersten Theile des Processes verursachten Verlust an Phosphat in der Flüssigkeit zu vermeiden. Nachdem sich letztere in dem Behälter geklärt hat, läßt man sie wegfließen und befreit das abgesetzte unlösliche Phosphat durch Auswaschen mit Wasser von dem anhängenden Chlorcalcium.

Digitized by Google

LIV.

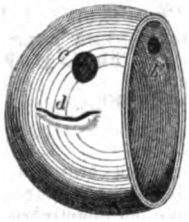
Nist-Urnen aus gebranntem Thon für insectenvertilgende Vögel.

Mit Abbildungen.

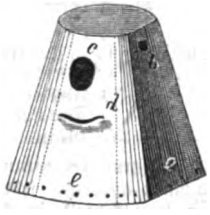
Nist-Urnen aus gebranntem Thon haben gegen die bisher angewandten hölzernen Kästen den Vorzug, daß sie für ein Drittel des Preises der letzteren herzustellen sind zehnmal so lange halten und Staare, Meisen, Sperlinge ꝛc. nicht weniger gern darin nisten.

Die Sorte A der folgenden Skizze hat die Form eines $^2/_3$ Abschnitts einer Hohlkugel, die Sorte B die eines umgestülpten Blumentopfes mit einer glatten Seite.

A.



B.



Letztere Sorte ist vorzuziehen, weil sie, im Brennofen in einander zu schiebend, weniger Raum einnehmen, billiger herzustellen sind, auch der hölzerne Boden den Vögeln mehr zusagt.

Um dem Vogel die Brutstätte recht anziehend zu machen, ist es gut, die Urnen schattig in Bäumen aufzuhängen, sie vorher mit Harz, Theer ꝛc. zu bestreichen und mit Moos zu bestreuen.

Meine zweijährigen Versuche mit diesen Urnen haben befriedigende Resultate geliefert, und nachdem ich sie bekannt gegeben, werden sie hier bereits vielfach angewandt.

Da bei dem heutigen Stande der Forst- und Landwirthschaft hohlästige Bäume selten noch vorkommen, so werden die Brutstätten der insectenfressenden Höhlenbrüter ebenfalls seltener; — in den Nist-Urnen aus gebranntem Thon glaube ich das billigste Mittel gefunden zu haben, den Mangel an Brutstätten künstlich zu ersetzen.

b Nagelloch zum Aufhängen. Der Nagelkopf kommt in dem hohlen Raum der Urne oben unter den Rand zu sitzen.

c Flugloch.

d Pflock zum Aufsitzen des Vogels.

B. e kleine Löcher zum Durchziehen eines Drahtes, auf den ein Boden aus Holz gelegt wird.

(Nach einem Berichte des Finanz-Revisors Wiebe zu Hannover.)

Digitized by Google

Miscellen.

Englische Gewichtseintheilungen.

Wie ein Lausanner Correspondent im „photographischen Archiv" (1867 S. 243) mittheilt, machte der bekannte Photograph Davanne in Paris darauf aufmerksam, daß in England unter derselben Benennung zwei verschiedene Gewichtssysteme bestehen, die ganz verschiedene Werthe haben, wenn man sie in Gramme umwandelt.

1) Handelsgewicht.

(Avoirdupois.)

1 Unze	= 28,349	Grammen
1 Drachme	= 1,771	„
1 Gran	= 0,065	„

2) Gewicht für Chemiker, Apotheker, Photographen ꝛc.

1 Unze	= 31,103	Grammen
1 Drachme	= 3,881	„
1 Gran	= 0,065	„

Man sieht, daß nur der Gran in beiden Systemen denselben Werth besitzt, bei Unzen und Drachmen aber eine sehr große Verschiedenheit stattfindet. Für die Umwandlung der in chemischen Vorschriften der Engländer vorkommenden Gewichts-Angabe gilt die zweite Tabelle. Nicht ganz richtig ist nach einer Bemerkung der Redaction des „photographischen Archiv's die Angabe Davanne's, daß diese zweite Tabelle das englische Troy-Gewicht repräsentire, denn das Troy-Gewicht hat keine Drachmen. Im Troy sind 24 Gran = 1 Pennyweight und 20 Pennyweights = 1 Unze (12 Unzen = 1 Pfund). Hiernach werden alle Metalle verkauft. Eine Unze metallisches Silber ist 480 Gran schwer, eine Unze salpetersaures Silberoxyd nur 437½ Gran.

Die neueste Glocken-Montirung, von J. Potzdech in Pesth.

Die auf der Pariser Ausstellung befindliche, nach dem neuen Systeme montirte Glocke ist mit einem eisernen Glockenhelm und hohen Helmpratzen versehen. Von den nach der alten Art gegossenen Glocken werden die Kronen oder die sogenannten Glockenohren abgenommen, und anstatt diesen metallene Scheiben-Kronen angebracht. Beim Gießen neuer Glocken wird die Scheibe in einem Stück mit der Glocke gegossen. — Der wesentliche Vortheil dieser Scheibe besteht darin, daß die Glocke 12—24 Mal gedreht werden kann. Wenn nämlich der Schwengel die Glocke an einem Orte abgenutzt hat, kann er an eine andere Stelle anschlagen. Die Glocke wird bei jeder Wendung mit einem Schraubenschuber gesperrt, damit sie die gewonnene Stelle nicht verlassen kann. Es ist klar, daß, da die Glocke 12—24 Mal gedreht werden kann, dieselbe auch 12—24 Mal länger dauert, und da sie auf allen Seiten einförmig abgenutzt wird, behält sie immer ihren reinen und natürlichen Klang. In einer gewissen Zeit schlägt die Glocke an den Schwengel um ⅕ Theil weniger als nach der alten Methode; z. B. eine 50 Centner-Glocke macht in einer Viertelstunde nach der alten Art 750 Schläge, hingegen nach der neuen in derselben Zeit nur 600. Indem die Zahl der Schläge weniger ist, erzielt man, daß der Ton von der Glocke rein ausströmt. Die Glocke, nach der neuen Methode montirt, benöthigt um ⅛ Theil weniger Raum als nach der alten, und schwingt sich dennoch gehörig aus, weil die hohen Helmpratzen niedriger angebracht sind als bei der alten Art, und so fällt das Gewicht dem oberen Theile mehr zu, wodurch der obere Theil der Glocke beim Läuten zurückgezogen wird.

Digitized by Google

Folglich können auch in engen Thürmen größere Glocken angebracht werden als nach der alten Art der Fall war. Beim Läuten der neumontirten Glocken ist nicht das geringste Schwanken an den Thurmmauern bemerkbar. Das Läuten der Glocke ist so leicht, daß nicht einmal $^1/_6$ Theil der Kraft, welche bei der alten Montirung gebraucht wurde, benöthigt wird; z. B. zum Läuten einer 100 Centner schweren Glocke ist eines Mannes Kraft hinlänglich, wobei hingegen bei der alten Montirung 6—7 Mann erforderlich waren. In dem Falle, daß der Schwengelriemen abreißen sollte, fällt der Schwengel, in der Glocke immer senkrecht hängend, auch senkrecht, nicht aber auf die Seite der Läutenden, wie es bisher wohl vorgekommen ist.

Diese neue Glocken-Montirung wurde an folgenden Orten verwendet: in Klausenburg an fünf Glocken, im Großwardeiner Domkirchen-Thurme an vier, und daselbst im Thurme der dem Premontreischen Orden angehörigen Kirche an drei, in Debrezin an sieben, in Kaschau an einer, in Wien an fünf, in Neusohl auf dem Schloßthurme an einer, und dem Domkirchen-Thurme an drei ꝛc. (Neue Gewerbeblätter aus Kurhessen.)

Ueber die Neuberger Bessemer-Tyres.

Die vom k. k. Eisenwerke Neuberg im Jahre 1865 an den Betriebsdirector Hrn. Haswell zu einem neuen Tender für die priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn gelieferten geschweißten Tyres aus Bessemermaterial sind vor Kurzem zur ersten Abdrehung gekommen und haben im Vergleich mit den Krupp'schen Gußstahl-Tyres und Bochumer Puddelstahl-Tyres, welche unter Tendern ähnlicher Construction laufen, nachstehendes Resultat geliefert:

Gattung der Tyres.	Zurückgelegte Meilen bis zur 1. Abdrehung.	Verlust an Stärke bei der 1. Abdrehung.	Auf eine Linie Abnutzung entfallen demnach Meilen	Anmerkung.
Neuberg Bessemer-Tyres	5736	2,75‴	2086	Durchschnittliches Ergebniß von 6 Stück Tyres.
Krupp'sche Gußstahl-Tyres.	4747	2,38‴	1994	Durchschnittliches Ergebniß von 17 Stück Tyres.
Bochumer Puddelstahl-Tyres.	3123	2,44‴	1279	

Demnach haben die von Neuberg gelieferten Bessemer-Tyres bei einer Linie Abnutzung um 92 Meilen mehr wie die Krupp'schen, — und um 807 Meilen mehr wie die Bochumer-Tyres zurückgelegt.

Die österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen entnimmt obige Notiz einem anerkennenden Schreiben der priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn-Direction vom 1. August d. J. an das k. k. Oberverwesamt Neuberg, und glaubt die darin enthaltenen Daten, welche aus vergleichenden Versuchen abgeleitet sind, der Oeffentlichkeit nicht vorenthalten zu sollen.

Ueber die Benutzung von Exhaustoren in Gasfabriken.

Nach einer von dem Vorstande des Vereines von Gasfachmännern ausgeführten Erhebung über die Verwendung von Exhaustoren in Gasfabriken zum rascheren Ent-

Digitized by Google

fernen des Gases aus den Retorten liegt die Grenze, bis zu welcher die Gasanstalten im Allgemeinen ohne Exhaustoren arbeiten, zwischen 5 und 10 Millionen Kubikfuß Jahresproduction. Die Grenze, bis zu welcher die Anstalten es vortheilhaft finden, den Exhaustorbetrieb zeitweise einzustellen, ist nicht genau zu bestimmen; die meisten lassen den Exhaustor stehen, wenn die Tagesproduction auf 10,000 bis 15,000 Kubikfuß gesunken ist. Weitaus die ausgedehnteste Anwendung finden die Beal'schen Exhaustoren (einer rotirenden Pumpe ähnlich construirt); nur in sehr wenigen Anstalten werden Cylinderpumpen oder Kolbenexhaustoren und Ventilatoren angewendet. Als Vortheile der Anwendung des Exhaustors wurden folgende constatirt. Zunächst eine Mehrausbeute an Gas, die zu 1 bis 37 Proc., im Mittel zu 11 Proc. angegeben wird. Ob diese Mehrausbeute ausschließlich der Verminderung der Leckage zuzuschreiben ist, oder ob sich bei dem durch den Exhaustor bewirkten geringeren Drucke in den Retorten überhaupt mehr permanente Gase aus den Kohlen entwickeln, darüber scheinen die Meinungen getheilt zu seyn. Weiter wird übereinstimmend die geringere Graphitbildung und die damit zusammenhängende längere Dauer der Retorten, sowie der Umstand hervorgehoben, daß die Risse in den Retorten sich nach dem Ausbrennen viel leichter und schneller dichten lassen. Der Verschluß der Retortendeckel ist weit leichter, und im Nothfall kann man bei Exhaustorbetrieb auch Harz, Holz ꝛc. in Chamotteretorten verwenden ꝛc. Allgemein wird hervorgehoben, daß der Betrieb mit Exhaustor regelmäßiger und sicherer sey, als ohne denselben, und keine einzige Anstalt, die mit Exhaustor arbeitet, spricht sich unzufrieden über denselben aus. Die Anlagekosten betrugen bei einer Jahresproduction bis zu 10 Millionen Kubikfuß durchschnittlich 1473 Thaler und stiegen bis zu einer solchen von 50 bis 70 Millionen Kubikfuß durchschnittlich auf 3248 Thlr. Die Betriebskosten per 1000 Kubikfuß Production betrugen in den extremen Fällen 0,55 und 22,8 Pf., im Durchschnitt 7,2 Pf., und selbst bei kleinen Anstalten nur in einzelnen Fällen über 1 Sgr.

Ueber Luftverschlechterung in Wohnräumen durch künstliche Beleuchtung.

Hierüber hat Dr. Branislaw Zoch Versuche angestellt, über welche v. Gorup-Besanez im Journal für Gasbeleuchtung, 1867 S. 401, ausführlich berichtet. Die Versuche erstreckten sich auf Gas-, Petroleum- und Oelbeleuchtung und es wurde beobachtet, um wie viel der Kohlensäuregehalt der Luft in einem Zimmer bei einer gewissen Dauer der Beleuchtung zunahm. Berechnet man, um einen Vergleich zu ermöglichen, die Kohlensäurezunahme bei den drei Beleuchtungsarten auf den Raum von 100 Kubikmeter und eine Lichtstärke von 10 Normalflammen, so ergeben sich folgende Resultate für die absolute Zunahme des Kohlensäuregehaltes in der Luft:

Brenndauer.	Kohlensäurezunahme in Procenten.		
	Für Petroleum.	Für Leuchtgas.	Für Oel.
1 Stunde	0,0929	0,0708	0,0537
2 „	0,1456	0,1342	0,1038
3 „	0,1779	0,1513	0,1190
4 „	0,1811	0,1562	0,1229

Es entwickelt also bei gleicher Lichtstärke das Petroleum noch mehr Kohlensäure als Leuchtgas und dieses mehr als Oel; bei Petroleumbeleuchtung wurde bei einer Zunahme der Kohlensäure von 0,1779 Proc. die Luft bereits unangenehm und unbehaglich, eine Erscheinung, die bei gleicher Brenndauer des Leuchtgases weniger und bei Oelbeleuchtung gar nicht bemerkbar war. Da man nicht annehmen kann, daß die Kohlensäure allein diese Unbehaglichkeit veranlaßt, so muß man den Grund derselben in den der Luft neben der Kohlensäure sich beimischenden unvollkommenen Verbrennungsproducten suchen. Eine feine Nase riecht übrigens bei der Petroleumbeleuchtung, auch bei guter Lampenconstruction, bald die hier reichlicher auftretenden unvollkommenen Verbrennungsproducte. Weiter machen obige Zahlen sehr anschaulich, daß für alle drei

Digitized by Google

Beleuchtungsarten die Kohlensäurezunahme nach dreistündiger Brenndauer nahezu ein Maximum wird, was natürlich nur für die speciellen Ventilationsverhältnisse Geltung hat, unter denen die Versuche angestellt wurden. Die Versuche setzen die Vorzüge der guten Oelbeleuchtung außer Zweifel, welche die Luft entschieden am wenigsten mit fremdartigen Beimischungen beladet. Daß sich Petroleumbeleuchtung in letzterer Beziehung am ungünstigsten stellt, hat nur eine beschränkte praktische Bedeutung, da diese Art von Beleuchtung bei uns wenigstens nur selten durch Brennvorrichtungen erzielt wird, die eine sehr intensive Lichtstärke und damit auch einen bedeutenden Consum von Leuchtmaterial bedingen. Anders aber verhält es sich mit der Gasbeleuchtung. Die Unbehaglichkeit, welche man bei längerem Aufenthalt in mit Gas stark beleuchteten Räumen empfindet, ist allerdings zum Theil auf Rechnung der unangenehm strahlenden Wärme zu setzen, welche ebenfalls als Attribut der Gasbeleuchtung auftritt. Allein eine zweite Quelle dieser Unbehaglichkeit ist unbedingt die selbst bei guter künstlicher Ventilation kaum zu vermeidende Luftverschlechterung. Für kleine Zimmer mit mangelhafter Ventilation ist Gasbeleuchtung sicherlich wenig geeignet und alle Nachtheile derselben werden sich hier in verstärkter Weise geltend machen. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 41.)

Jährliche Quecksilberproduction der Erde.

Man schätzt dieselbe auf 61,000 Ctr., wovon auf Spanien 20,000, auf Californien (Neu-Almaden) 28,000, auf andere californische Gruben 7500, auf Peru 3000 und auf Deutschland mit Oesterreich und Frankreich 2500 Ctr. kommen. Man nimmt an, daß Mexico, Peru, Chile und Bolivia jährlich zur Silbergewinnung 23,000, China und Japan zur Zinnoberfabrication und Silbergewinnung 10,000, Australien und Californien zur Silber- und Goldgewinnung, Europa und die Vereinigten Staaten für ihre Industrie 12,000 Ctr. Quecksilber bedürfen, so daß jährlich an 51,000 Ctr. verbraucht werden, mithin der Bedarf der alten und neuen Welt hinreichend gedeckt erscheint.

Ueber das Auftreten von Thalliumtrioxyd bei der Elektrolyse thalliumhaltiger Verbindungen, sowie über eine auffallende Eigenschaft dieses Oxydes; von Prof. Böttger.

Eine neulich von mir beobachtete Eigenschaft des braunen Thalliumtrioxyds gibt vielleicht späterhin einmal, wenn das Thallium in größerer Menge und auf wohlfeilerem Wege wird zu gewinnen seyn, Veranlassung zur Fabrication einer neuen Art von phosphorfreien Streichzündhölzern. Das genannte Oxyd sieht man unter anderen bei der Elektrolyse verschiedener in Wasser gelöster Thalliumsalze, z. B. des salpetersauren und schwefelsauren Thalliumoxyds auf dem als Anode dienenden Platinblechstreifen sich in Gestalt eines fest anhaftenden braunen Ueberzuges ablagern, während an der Kathode metallisches Thallium in silberglänzenden krystallinischen Blättchen sich abscheidet. Auf chemischem Wege gewinnt man das Trioxyd mit großer Leichtigkeit in Gestalt eines an Farbe dem Bleisuperoxyd frappant ähnlich aussehenden dunkelbraunen Pulvers, wenn man frisch gefälltes Chlorthallium mit einer unterchlorigsauren Natronlösung (mit vorwaltendem Aetznatron) in der Wärme digerirt. Unterwirft man ein Gemisch dieses trockenen Thalliumtrioxyds und Schwefelblumen einer mäßig starken Friction, so sieht man dasselbe unter Explosion sich entzünden. Mengt man dagegen das Trioxyd mit circa dem achten Theil seines Gewichtes sogenanntem Goldschwefel (Antimonsupersulfid), so sieht man bei verhältnißmäßig schwacher Friction dieses Gemisch sich ganz ruhig entzünden. Eine nützliche pyrotechnische Verwendung dieses letzteren Gemisches dürfte daher hoffentlich wohl nicht lange auf sich warten lassen. Unter Anderem will ich hier nur erwähnen, daß dieses Gemisch vom kleinsten elektrischen Funken sich entzünden läßt, ja in dieser Hinsicht das bekannte Gemisch von gleichen Gewichtstheilen chlorsaurem Kali und schwarzem Schwefelantimon weit übertrifft.

Digitized by Google

Hierbei kann ich auch nicht unerwähnt lassen, daß das pikrinsaure Thalliumoxyd sich durch Schlag gleichfalls leicht entzünden läßt. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. für 1865—66.)

Neues Schweißpulver zum Schweißen oder Löthen von Eisen und Stahl.

Bernard Lietar zu Brüssel (rue Houblon, 4) hat kürzlich ein Patent auf eine verbesserte Composition zum Schweißen von Eisen und Stahl genommen. Dieselbe besteht aus 1000 Th. Eisen-, beziehungsweise Stahlfeilspänen, 500 Th. Borax, 50 Th. Copaivabalsam (anstatt dessen auch ein harziges Oel angewendet werden kann) und 75 Th. eines Ammoniaksalzes (Salmiak, kohlensaures Ammoniak oder ein anderes). Diese Bestandtheile werden innig mit einander gemengt, geglüht und dann fein gepulvert. Die Anwendungsweise des Pulvers ist die folgende. Angenommen, es sollen zwei Stücke Eisen oder zwei Stücke Stahl, oder ein Stück Eisen und ein Stück Stahl zusammengeschweißt werden. Die miteinander zu verbindenden Stellen werden mit dem Pulver bestreut, und dann bekommt das Ganze eine Hitze, die so stark seyn muß, daß das Pulver schmilzt, wozu Kirschrothglühhitze erforderlich ist. Dann werden die Stücke aus dem Feuer genommen und auf gewöhnliche Weise zusammengeschweißt. Haben dieselben so große Dimensionen, daß sie nicht beide zusammen und gleichzeitig in das Feuer gebracht werden können, oder wird dieß durch irgend einen anderen Umstand verhindert, so wird zunächst das eine Stück an der zu schweißenden Stelle zum Rothglühen erhitzt und mit dem Schweißpulver bestreut; darauf wird das zweite Stück an dem betreffenden Punkte zum Weißglühen erhitzt, und dann werden beide zusammengeschweißt. Dieses Verfahren ist besonders bei der Reparatur großer Stücke zur Anwendung geeignet. (Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 43.)

Crawshay's Verfahren zum Raffiniren von Roh- und Gußeisen.

George Crawshay zu Gateshead am Tyne hat kürzlich auf ein „neues Verfahren zum Präpariren oder Raffiniren von Roh- und Gußeisen für den Puddelproceß" ein Patent genommen. Nach diesem Verfahren soll das Eisen in einem Kupolofen oder einem anderen für den Zweck geeigneten Gebläseofen mit einem Zuschlage von Thon und Eisenschlacken, bei zu großer Strengflüssigkeit auch noch unter Zusatz einer geringen Menge Stabeisen, oder von gebranntem Kalk, Kalkstein oder Kreide, eingeschmolzen werden, wodurch es, indem es in fein vertheiltem Zustande mit den Zuschlagsmaterialien wiederholt in Berührung komme, auf seinem Wege durch dieselben von vielen Verunreinigungen befreit werde. Der Thon soll in rohem oder auch in gebranntem Zustande, z. B. in Form alter Backsteine, falls dieselben nicht zu sandig sind, angewendet werden. Zur weiteren Verbesserung der Qualität des Eisens soll auch eine gewisse Menge guter Eisenerze, in rohem oder aufbereitetem Zustande, während des Schmelzprocesses zugesetzt werden, und zwar, den Erfahrungen des Erfinders entsprechend, im Verhältnisse von 1 Ctr. Erz auf 3 Ctr. Metall. Das niedergeschmolzene Roheisen wird in eiserne Formen, oder aber in Formen aus Sand, der zur Verhütung des Anbackens von Sandkörnern mit der nöthigen Menge Kohlengestübbe vermengt seyn muß, abgestochen. — Die Menge des zuzuschlagenden Thones soll nach der Qualität desselben regulirt, durchschnittlich aber sollen auf 1 Tonne Roheisen 4 Ctr. Thon und 6 Ctr. Cinders genommen werden. Der Thon soll möglichst frei seyn von Schwefel, Phosphor und freier Kieselsäure. — Das auf diese Weise behandelte Eisen soll nach der Behauptung des Erfinders einer weiteren Raffinirung nicht bedürfen und soll sich mit erheblicher Ersparung an Zeit und Brennmaterial verpuddeln lassen. Die Zuschlagsmaterialien sollen die schädlichen Beimengungen des Roheisens, Schwefel, Silicium, Phosphor, Arsen ausscheiden; die Menge des Zuschlags soll nach der Menge dieser vorhandenen Substanzen regulirt werden. Roheisen soll mehr davon bedürfen als altes Gußeisen. — Mittelst dieses Processes behauptet der Erfinder, ein Eisen von sehr guter Qualität zu erhalten. (Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 43.)

Digitized by Google

Ueber die Anwendung der Kieselsäure in der technischen Chemie; von Gossage.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, daß Chlornatrium bei hoher Temperatur und in Gegenwart von Wasserdampf durch die Kieselsäure zersetzt wird; allein eine praktische Verwerthung dieser Reaction für einen industriellen Zweck war bisher noch nicht gefunden worden. — Die Flamme eines mit Holzkohle gefüllten Schachtofens, einer Art mit heißem und Wasserdampf beigemengt enthaltendem Winde betriebenen Kupolofens läßt man auf Steinsalz einwirken; dieses verflüchtigt sich bei hoher Temperatur und wird auf Quarzstückchen, die in einem ähnlichen Ofen befindlich sind, geleitet. In Folge der dabei stattfindenden Reaction entsteht Chlorwasserstoffsäure, die sich verflüchtigt und kieselsaures Natron, welches sich in geschmolzenem Zustande auf der Ofensohle ansammelt. — Das letztere Product wird zu einer Art von Erd- oder Kieselseife verarbeitet, welche in England viel verbraucht wird; auch wird es sich auf kohlensaures Natron benutzen lassen, sobald ein einfaches Verfahren zur Abscheidung der Kieselsäure durch Behandlung des Wasserglases mit Kohlensäure aufgefunden worden seyn wird.

Vergleichen wir dieses Verfahren, mit dessen Hülfe die Fabrication von Soda ohne Anwendung von Schwefelsäure möglich seyn wird, mit der in der letzten Zeit empfohlenen Methode zur wohlfeilen fabrikmäßigen Darstellung von Kieselfluorwasserstoffsäure,[27] so läßt sich nicht verkennen, daß die Kieselverbindungen in der Industrie dereinst eine ganz neue Rolle spielen und sonach die Zahl der von ihr bisher benutzten Agentien vermehren werden. (Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1867, S. 478.)

Neues Verfahren zur Fabrication der Weinsäure.

Juette und de Pontèves suchten zur Fabrication der Weinsäure, welche bis jetzt ausschließlich aus der Weinhefe gewonnen wird und deren Preis immer noch sehr hoch ist, die ausgepreßten oder bereits der Destillation unterworfenen Weintrestern zu benutzen, welche nur noch als Dünger Werth haben. Ihr Verfahren ist das folgende: Die Trestern werden mit 2 Proc. Schwefelsäure versetzt und mehrere Stunden lang gekocht; dadurch wird die in gebundenem Zustande vorhandene Weinsäure frei gemacht, während der nicht in Gährung übergegangene Antheil Zucker nicht nur unzersetzt bleibt, sondern auch durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf den Cellulosegehalt der Rückstände eine gewisse Menge Traubenzucker gebildet wird, der im Verein mit jenem Zucker in gelöstem Zustande der Gährung unterworfen werden kann, wornach die Flüssigkeit bei der Destillation eine nicht unbedeutende Quantität Alkohol liefert. Nach dem Decantiren der erwähnten zuckerhaltigen Flüssigkeit wird Kalkmilch zugesetzt; es bildet sich weinsaurer Kalk und aus diesem wird die Weinsäure auf dem gewöhnlichen Wege ausgeschieden. Nach Angabe der Erfinder gibt die von der Production einer Million Hektoliter Wein zurückbleibende und auf die angegebene Weise behandelte Trestermenge 200000 Kilogr. Weinsäure im Werthe von etwa 600000 Fr. (Annales du Génie civil, August 1867, S. 535.)

Neues Verfahren zur Behandlung der Fette bei der Kerzen- und Seifenfabrication.

Die Verseifung der Fette, welche bei Gegenwart alkalischer Basen, sowie selbst bei Gegenwart von Bleioxyd, vollständig stattfindet, tritt bei Berührung mit flüssigem Aethammoniak nicht ein; jedoch erfolgt eine theilweise Verbindung und eine Veränderung der chemischen Constitution, durch welche die Emulsirung der Fette im Wasser

27 Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 171.

Digitized by Google

befördert wird. Von dieser Thatsache ausgehend, benutzt **Bourgougnon** das Ammoniak zur Behandlung der Fettsubstanzen bei der Seifen- und Kerzenfabrication. Bekanntlich bestehen die Fette, wenn wir das Glycerin unberücksichtigt lassen, aus starrem oder festem Margarin und Stearin und aus flüssigem Olein. Durch den Verseifungsproceß werden diese drei Körper zu Margarinsäure, Stearinsäure und Oleinsäure umgewandelt. Da die Oleinsäure ein lästiges Nebenproduct von nur geringem Werthe ist, so sucht der Erfinder ihre Bildung zu vermeiden. Zu diesem Zwecke behandelt er die Fette mit flüssigem Ammoniak in der Weise, daß eine vollständige Emulsion entsteht; darauf wird das Ganze ausgepreßt. Das Ammoniak bewirkt eine Trennung der genannten drei Substanzen und das Olein läßt sich von den beiden anderen Körpern beinahe vollständig scheiden. Man hat demnach nur ein fast ganz oleinfreies Gemenge von Stearin und Margarin zu verseifen; folglich muß auch das Product ziemlich frei von Oleinsäure ausfallen.

Nach des Erfinders Bemerkung bildet die durch eine derartige Behandlung der Fette entstandene Emulsion eine zu Maschinenschmiere sehr geeignete Substanz, eine Angabe, welche durch Versuche zu bestätigen sein wird. (Annales du Génie civil, August 1867, S. 538.)

Verfahren zur Umwandlung der flüssigen Oleinsäure in starre oder feste Palmitinsäure.

Eine allerdings nicht als neu zu bezeichnende Entdeckung hat kürzlich eine wichtige praktische Verwerthung gefunden. **Barrentrapp** beobachtete nämlich schon vor mehreren Jahren, daß **Oleinsäure**, wenn sie mit **Aetzkali** behandelt wird, sich zum großen Theil in **Palmitinsäure**, das starre Fett des Palmöls, verwandelt, welches zur Fabrication von harten Kerzen benutzt wird. Das Palmöl enthält ungefähr 40 Proc. starres und 60 Proc. flüssiges Fett, und bei dem weit größeren Handelswerth des ersteren würde eine wohlfeilere Methode zur Umwandlung des flüssigen in das starre Fett von bedeutender Wichtigkeit seyn. Ob das vor Kurzem in Frankreich dem Hrn. **Paraf Javal** patentirte Verfahren den für einen günstigen commerciellen Erfolg erforderlichen Bedingungen völlig zu entsprechen im Stande ist, darüber vermögen wir nicht zu entscheiden; wir verzeichnen dasselbe jedoch gern als interessante praktische Anwendung einer wissenschaftlichen Entdeckung.

Bei der fabrikmäßigen Ausführung des **Barrentrapp**'schen Processes erhitzt der Erfinder 1 Th. Oleinsäure mit 2 bis 3 Th. Aetzkali, wobei sich unter Aufschwellen und Aufblähen der Masse eine ziemlich erhebliche Menge Wasserstoffgas entwickelt. Nach einiger Zeit sinkt die aufgeblähte Masse plötzlich wieder zusammen, ein Zeichen, daß die Umwandlung vollständig stattgefunden hat. Bei dieser Umwandlung oder Zersetzung spaltet sich die Oleinsäure in Essigsäure und Palmitinsäure, und somit bildet die erhaltene Masse ein Gemenge von einer Seife (palmitinsaurem Kali) mit essigsaurem Kali und freiem Kali. Da die Seife in einer starken Alkalisolution löslich ist, so wird allmählich Wasser zugesetzt, bis sie sich ausscheidet, worauf sie von der Mutterlauge getrennt werden kann. Um diese Seife frei von überschüssigem Alkali zu erhalten, wird sie in Wasser gelöst und mittelst einer concentrirten Kochsalzlösung niedergeschlagen (ausgesalzen), eine Operation, welche durch die Anwendung von **Carré**'s Refrigerationsapparat befördert wird. Dann wird die Seife zur Abscheidung der Palmitinsäure mittelst einer Mineralsäure zersetzt; die erhaltene Palmitinsäure wird nöthigenfalls durch eine Destillation gereinigt. Die vorhin erwähnte Mutterlauge besteht selbstverständlich aus einer Lösung von essigsaurem Kali und freiem Kali; letzteres, sowie das Kali des Essigsäuresalzes kann durch Eliminirung dieser Säure wiedergewonnen und bei einer neuen Operation benutzt werden. — Schließlich ist noch zu bemerken, daß nach der Angabe des Erfinders anstatt des Kalis auch Natron angewendet werden kann. (Mechanics' Magazine, September 1867, S. 178.)

Digitized by Google

Erkennungsmittel für ächten Kirschbranntwein; von O. Desaga.

Von dem im Handel vorkommenden Kirschbranntwein unterscheiden sich gegenwärtig zweierlei Qualitäten, das aus den gegohrenen Waldkirschen dargestellte und das aus den gewöhnlichen Kirschen erhaltene Destillationsproduct. Die erstere Qualität, welche sich durch einen eigenthümlichen köstlichen Geschmack, der evident dem besonderen Einfluß der Bodenbeschaffenheit zugeschrieben werden muß, auszeichnet, wird viel theurer bezahlt als die zweite. Keine Handelssubstanz wird so vielfachen Fälschungen unterworfen, als gerade diese. Es gibt sogenannte Destillateurs, welche das Kirschenwasser durch einfache Maceration zerstoßener Kirschensteine mit Weingeist zubereiten; wieder Andere, die demselben ganz einfach eine alkoholische Lösung von ätherischem Bittermandelöl oder auch Kernöl substituiren; Andere endlich, welche, etwas gewissenhafter, sich damit begnügen, dem ächten Kirschenwasser eine gewisse Quantität gewöhnlichen Weingeistes zuzusetzen.

Es existirt jedoch ein einfaches Mittel, ein unfehlbares Verfahren, um das ächte Kirschwasser von dem unächten augenblicklich zu unterscheiden. Man gibt in ein Liqueurgläschen eine Messerspitze voll geraspeltes Guajakholz, welches in jeder Apotheke zu haben ist, und fügt demselben eine kleine Quantität des zu untersuchenden Kirschbranntweins hinzu. Ist derselbe ächt, so entsteht nach einigem Schütteln beinahe augenblicklich eine schön indigoblaue Färbung, welche erst nach einer Stunde vollkommen verschwindet.

Das mit Weingeist vermischte Kirschwasser nimmt eine schwach hellblaue Färbung an, die von bedeutend kürzerer Dauer ist, als beim reinen Product.

Pseudokirschwasser, welches man vermittelst Bittermandelöl, Kirschlorbeerwasser oder auch durch Maceration von zerstoßenen Kirschkernen mit Alkohol bereitet hat, erzeugt mit Guajakholz eine gelbliche Tinte — von einer blauen Färbung jedoch keine Spur.

Da der mit zerstoßenen Kirschenkernen macerirte Alkohol durch Zusatz von Guajakholz die erwähnte Färbung nicht annimmt, so scheint durch die, bei der Destillation des Kirschbranntweins benöthigte Wärmeanwendung ein neuer oxydirend wirkender Körper zu entstehen, welcher durch seine Einwirkung auf den complexen in dem Guajakholz enthaltenen Harzstoff (Guajakharz, Guajakharzsäure, Guajakonsäure, Guajacilsäure) die blaue Farbe erzeugt.

Will man das Ergebniß der eben bezeichneten und Jedermann zugänglichen chemischen Reaction vermittelst nachträglicher Probe controliren, so vermenge man in einem weithalsigen Fläschchen eine gewisse Quantität Kirschbranntwein mit Olivenöl. Diese Mischung werde während wenigstens 12 Stunden in inniger Berührung gelassen und dabei Sorge getragen, das Ganze von Zeit zu Zeit tüchtig umzuschütteln. Man gießt hierauf vorsichtig das Oel ab, welches noch einigen Minuten ruhigen Stehens obenauf schwimmt; ist es geruchlos, so ist der Kirschgeist rein, denn das wesentlich flüchtige Princip, welches sich durch die Destillation innig mit dem Product verbindet, trennt sich unter keinen Umständen von demselben.

Das unächte Kirschwasser im Gegentheil, welches bloß durch einfache Mischung dargestellt ist, gibt sein riechendes Princip dem Olivenöl ab, wovon man sich nach dem Abgießen leicht überzeugen kann. (Badisches Wochenblatt für Landwirthschaft, 1867 S. 188.)

Ueber die Wirkung des schwefelsauren Natrons auf die Hornhaut des Auges.

Die Cornea, die den Augapfel an seiner Vorderseite bedeckende Hornhaut bekommt nicht selten und in Folge verschiedener Ursachen, weiße oder gelblichweiße undurchsichtige Flecken, welche sich, wenn sie vernachlässigt werden, vergrößern und die Sehkraft mehr oder weniger beeinträchtigen, ja zuweilen gänzliche Blindheit herbeiführen. Gegen dieses Uebel sind mancherlei Mittel angerathen worden; so Höllenstein, wenn der Fleck klein ist, ein wesentlicher Umstand, nicht weil die Cornea selbst gefährdet wird, denn diese ist gegen das Aetzmittel durchaus unempfindlich, sondern weil die Bindehaut des Augenlides durch die Berührung mit der geätzten Hornhaut, falls die touchirte Fläche groß, und nicht sogleich Wasser zur Hand ist, leicht leiden kann. Ferner werden Zink-

Digitized by Google

präparate und verschiedene alkoholische Flüssigkeiten in derartigen Fällen manchmal mit Vortheil angewendet.

Indessen klagt Dr. de Luca in einem an die französische Akademie der Wissenschaften gerichteten Schreiben, daß es ihm in seiner langjährigen Praxis niemals möglich gewesen sey, durch die genannten Mittel derartige Flecken gänzlich zu beseitigen; ja, daß sogar dergleichen durch die Anwendung jener Mittel entstanden seyen, anstatt zu vergehen. Dieß war hauptsächlich der Fall mit Opium und tanninhaltigen Präparaten, indem dieselben die Eigenschaft besitzen, Eiweißsubstanzen zu coaguliren und ihrer Durchsichtigkeit zu berauben. Nach manchen fruchtlosen Versuchen gerieth de Luca auf die Anwendung von schwefelsaurem Natron, welches die Eigenschaft besitzt, das Fibrin des Blutes in Lösung oder in flüssigem Zustande zu erhalten. Demzufolge ließ er eine concentrirte wässerige Lösung dieses Salzes tropfenweise auf den kranken Augapfel fallen und wiederholte dieses Verfahren täglich. Schon nach Verlauf mehrerer Tage wurden die Flecken kleiner; doch schien dieß Verfahren zu langwierig, weßhalb de Luca das Salz in Form eines äußerst feinen Pulvers anzuwenden beschloß. Zu diesem Zwecke wurde der Kopf des Kranken in horizontale Lage gebracht und eine geringe Menge des Pulvers auf den Augapfel gestreut, so daß es von den Augenflüssigkeiten selbst gelöst wurde. Dieses Verfahren bewährte sich durchaus; Patienten, die vor Anwendung des Pulvers gar nicht sehen konnten, vermochten nach mehrtägigem Gebrauche desselben Gegenstände unbestimmt zu unterscheiden und waren nach einiger Zeit gänzlich wieder hergestellt. (Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 39.)

Rübenzucker-Production und Consumtion in Oesterreich.

Nach dem stenographischen Berichte über die am 29. und 30. Juni d. J. in Pesth abgehaltene General-Versammlung des Vereines für Rübenzucker-Industrie im Kaiserthum Oesterreich (Wien 1867), wurden 21,761,263 W. Ctr. (à fast 1,2 preuß. Ctr.) Rüben versteuert in der Campagne 1866/67 gegen 15,855,527 W. Ctr. im Vorjahre. Es bestanden 156 Fabriken, wovon 140 in Thätigkeit waren, die meisten in Böhmen und Mähren. Die Zuckerconsumtion betrug pro Kopf in Oesterreich unter der Ens 15 Pfd., Salzburg und Ober-Oesterreich 6 Pfd., Schlesien 4⅘ Pfd., Böhmen 4¾ Pfd., Steiermark 4½ Pfd., Küstenland 4⅕ Pfd., Mähren 3½ Pfd., Kärnthen und Krain 3 Pfd., Ungarn, Galizien, Siebenbürgen 2 Pfd., Kroatien, Slavonien, Dalmatien 1 bis 1½ Pfd. Die Ausfuhr betrug über eine halbe Million W. Ctr.

Verbrauch von Eiern.

Das englische Journal „The Grocer" veröffentlicht einen interessanten Artikel über den Verbrauch von Eiern, dem wir folgende Zahlen entnehmen. In den Jahren 1843 bis 1847 wurden in England im Mittel jährlich 73 Millionen Eier importirt, in den nächsten 5 Jahren schon 103 Mill., dann 147 Mill., dann 163 Mill. Stück. Im Jahre 1861 kamen 203,313,316 Stück Eier nach England, 1864 dagegen 335,398,240 und 1866 sogar 438,878,880 Stück, also mehr als 1 Mill. täglich; Frankreich lieferte für diese Einfuhr etwa 11mal so viel als die übrigen Länder zusammen genommen, unter denen Belgien die erste Stelle einnimmt.

Der Eierverbrauch der Stadt Paris, 74 Mill. im Jahre 1807, ist auf 174 Mill. Stück im Jahre 1853 gestiegen. Die Gesammtausfuhr Frankreichs an Eiern hatte von 1815 bis 1835 im Mittel jährlich einen Werth von 2,786,000 Frcs., 1850 schon von 7,512,000 Frcs., 1858 von 10,418,000 Frcs., 1865 von 37,650,000 Frcs., und 1866 von 42,334,000 Frcs. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 41.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

LV.

Die elektrische Telegraphie auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris im Jahre 1867.

Nach einem Berichte des Grafen Th. du Moncel in den Études sur l'exposition de 1867 par M. Eug. Lacroix (4. fascicule p. 364) im Auszuge frei bearbeitet.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

I. Allgemeines.

Die äußerst rasche Entwickelung, welche der elektrischen Telegraphie vom Jahre 1837 an bis zu dem Beginn des gegenwärtigen Jahrzehntes zu Theil wurde, läßt uns erkennen, daß die eigentlichen Fortschritte auf diesem Gebiete in der neuesten Zeit nur auf Verbesserungen und Vervollkommnungen der bekannten Systeme und der zu diesen gehörenden Organe sich beziehen können. Der uns vorliegende Bericht zeigt auch in der That — was wir auch aus anderen Mittheilungen über den in Rede stehenden Gegenstand theilweise bereits schon ersehen konnten —, daß nur Weniges auf der gegenwärtigen Ausstellung vorgeführt wurde, was nicht schon die vorausgegangenen Ausstellungen der Jahre 1851, 1854, 1855 und 1862 zur Kenntniß gebracht haben, und daß selbst jenes, in soweit dasselbe lediglich der Telegraphie angehört, bloß die Verbesserung bekannter Constructionen zum Gegenstande hat.

Um die Uebersicht zu erleichtern, betrachten wir die Hauptbestandtheile eines jeden Telegraphen gesondert von einander; wir gehen daher in der folgenden Ordnung die vorliegenden Verbesserungen durch, und zwar:

1) eigentliche Telegraphensysteme;
2) Anordnung der Leitung nebst den zugehörigen Organen;
3) Rheomotoren oder Stromquellen.

Hieran reihen sich sodann die für die Einrichtung von Telegraphenstationen noch besonders nothwendigen Nebenbestandtheile, sowie endlich die Betrachtung einiger Anwendungen der Telegraphie für besondere Zwecke. Auf diese verschiedenen Fragen gehen wir jedoch nicht weiter ein, als sich bei den vorliegenden Besprechungen hierfür Gelegenheit darbietet.

Digitized by Google

II. Telegraphen-Systeme.

Bekanntlich unterscheiden wir gegenwärtig ohne Rücksicht auf die dabei benutzte Stromquelle die folgenden Systeme elektrischer Telegraphen: 1) Nadel-Telegraphen (télégraphes à aiguilles, needles telegraphs); 2) Zeiger-Telegraphen (télégraphes à cadran, dial telegraphs); 3) Zeichen-, Schreib- oder Druck-Telegraphen (télégraphes écrivants, telegraphs marking); 4) elektrochemische Druck-, Zeichen- oder Schreib-Telegraphen (télégraphes électro-chimiques, electrochemical telegraphs); 5) Typendruck-Telegraphen (télégraphes imprimeurs, printing telegraphs); 6) Copir- oder autographische Telegraphen (télégraphes autographiques, telegraphs copying); 7) akustische Telegraphen und telephonische Apparate (télégraphes auditifs, acoustic telegraphs). — Daß die sogen. Schreib- oder Zeichen-Telegraphen sich einmal hinsichtlich der Beschaffenheit der Marken, welche sie reproduciren (nämlich farblose oder schwarze Schrift), dann bezüglich der Operationen des Telegraphirens (mittelst des gewöhnlichen Tasters oder auf automatischem Wege) von einander unterscheiden können, ist ohnehin bekannt; es erscheint aber deßhalb nicht nothwendig, eigene Classen von Schreibapparaten zu unterscheiden, da der Grundtypus bei allen diesen Systemen der amerikanische oder Morse'sche Telegraph ist. Eben so wenig halten wir es für nothwendig, die submarinen oder Unterssee-Telegraphen einer eigenen Classe zuzutheilen, da bei diesen die Anordnung der Leitung, sowie die des Zeichengebers den wesentlichen Unterschied den gewöhnlichen Telegraphen gegenüber ausmachen. — Von den eben genannten Telegraphen-Systemen haben die elektrochemischen (im eigentlichen Sinne dieses Ausdruckes) keine weitere Aufmerksamkeit erregt; das bei denselben zu Grunde gelegte Princip findet jedoch bei den Copir-Telegraphen wieder zum Theile seine Anwendung. Die akustischen Telegraphen im engeren Sinne scheinen nach den uns vorliegenden Berichten eine weitere Fortbildung in den letzten Jahren nicht gefunden zu haben. [28]

Nadel-Telegraphen. — Dieses System (dessen Ursprung wir füglich auf das Jahr 1820 zurückversetzen dürfen, wenn gleich dasselbe erst später durch Schilling, Gauß, Steinheil und Wheatstone seine eigentliche Ausbildung erlangt hat) [29], ist überall bereits schon aufgegeben und findet nur noch auf einigen englischen Linien für Eisenbahnzwecke u. dgl. seine Anwendung. In der gegenwärtigen Ausstellung ist

---

28 Man vergl. Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 1013.

29 Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 834.

Digitized by Google

dasselbe trotzdem durch zwei Apparate, von denen der eine von Naple in Namur, der andere von Leopolder in Wien herrührt, dann durch einen Signalapparat vertreten, wie solche zur Sicherung gegen Gefahr auf englischen Eisenbahnen zur Anwendung kommen. „Neues enthalten diese Apparate in ihrer Construction nicht." — Obgleich die Nadel-Telegraphen manche wesentliche Uebelstände an sich tragen, so können dieselben dennoch, namentlich ihrer großen Einfachheit wegen, nicht ganz verworfen werden; nach den Untersuchungen von Bright beträgt im Mittel die Signalisirungsgeschwindigkeit mittelst des Doppelnadel-Telegraphen 24,3 Worte per Minute, während unter den gleichen Umständen mittelst des Morse'schen Telegraphen 26,5 Worte per Minute befördert werden konnten. Daß dieses System bei dem transatlantischen Telegraphen (unseres Wissens) auch bis jetzt noch nicht entbehrlich geworden ist, muß besonders hervorgehoben werden.

Zeiger-Telegraphen. — Von den sehr zahlreichen Apparaten dieses Systemes, welche in der Ausstellung figuriren, und von denen manche, wie der magneto-elektrische Zeiger-Telegraph von Siemens und Halske, dann der Apparat von Bréguet, ohnehin schon bekannt sind, andere aber, wie der Apparat von Hipp, eine nähere Einsicht nicht gestatten, werden in unserer Quelle bloß einige hervorgehoben, die jedoch in ihren Constructionsprincipien auch wenig Neues darbieten. Hierher gehören zunächst die Apparate von Guillot und Gatget (in der Ausstellung von Bréguet), deren Anordnung an den neuesten Zeiger-Telegraphen von Wheatstone[30] erinnern soll. Die Kurbel ist wie bei diesem Apparate an einer verticalen Achse angebracht, welche eine aus zwei Sectoren gebildete, sehr breite Armatur trägt; letztere kann über die Polflächen von vier geraden Elektromagneten, welche zu je zwei an den Polflächen eines permanenten Hufeisen-Elektromagnetes in der Art angeschraubt sind, daß ihre oberen Enden eine quadratische Fläche bilden, abwechslungsweise in zwei rechtwinkelig zu einander stehenden Lagen gedreht werden, so daß also bei fortgesetzter Drehung discontinuirliche Ströme von wechselnder Richtung (und Stärke) in andauernder Weise zu Stande kommen. Die vier Ströme wirken daher (also wie bei schon bekannten Apparaten) in continuirlicher Weise auf den Elektromagneten des Recepteurs, ohne daß hierfür ein Commutator oder ein Stromunterbrecher nöthig wäre. Mittelst eines eigenthümlichen Ausschalters kann die Communication mit der Linie unterbrochen oder

30 Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 1365; polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 117.

Digitized by Google

hergestellt werden. Bei dem Recepteur, dessen Mechanismus von dem des Bréguet'schen Eisenbahn-Telegraphen nicht verschieden seyn soll, wird die Zeigerwelle mittelst eines magnetisch polarisirten Ankers in Drehung versetzt, der zwischen den Polflächen zweier Elektromagnete oscilliren muß. — Dieser Zeiger-Telegraph, von der Compagnie der Orleans-Bahn adoptirt, soll bezüglich der Sicherheit und Geschwindigkeit der Transmission der Depeschen sich sehr vortheilhaft von den bekannten Zeiger-Telegraphen auszeichnen.

Bei dem (in der Ausstellung von Digney befindlichen) Apparate von Chambrier ist die Art und Weise, wie durch die Anordnung des Manipulators die Unsicherheit des Signalisirens beseitigt werden kann, besonders hervorzuheben; die Kurbel kann hier ohne Störung nach Bedürfniß vor- oder rückwärts gedreht werden, um auf dem kürzesten Wege zu dem einen oder dem anderen Buchstaben zu gelangen. Zu diesem Zwecke trägt das Zifferblatt des Manipulators vor jeder einem Buchstaben correspondirenden Kerbe einen isolirten Doppelcontact, mit welchem zwei an der Kurbel angebrachte Federn in Verbindung gebracht werden, wenn die Kurbel in die eine oder die andere Kerbe eingesetzt wird. In Folge dieses Contactes wird eine Localkette geschlossen, welche auf elektromagnetischem Wege die Auslösung eines Uhrwerkes bewirkt, das ein Kammrad sodann in Bewegung versetzt; dieses Kammrad stellt mittelst eines Stiftes die Contacte für den Telegraphirstrom her, wodurch sodann der Recepteur in Thätigkeit versetzt werden kann, und wenn dann ein an der Achse der Kurbel angebrachter Zeiger mit dem Griffe der letzteren coincidirt, so kann das Signalisiren fortgesetzt werden. — Neben den Apparaten von Chambrier, welche auf den Linien der französischen Ostbahnen eingeführt seyn sollen, werden noch die belgischen Zeigerapparate von Naple in Namur besonders hervorgehoben, bei welchen der Manipulator in einem Tasterwerke besteht, und wobei bei der einen Art durch ein Triebwerk, bei der anderen auf directem elektromagnetischem Wege der Zeiger in Thätigkeit gesetzt wird; letztere sollen durch ihre große Einfachheit sich auszeichnen.

Schreib-Apparate. — Unter den Schreib-Apparaten der Ausstellung befinden sich sowohl solche der älteren Anordnung mit trockener Spitze, als auch Morse'sche Telegraphen mit schwarzer Schrift; da jene gegenwärtig wohl ganz und gar außer Gebrauch gesetzt sind, so kann nur das letztere System bei dieser Gelegenheit in soweit einiges Interesse darbieten, als wir hierin die neuesten Verbesserungen repräsentirt sehen. Zu diesen gehört zunächst das von Thomas John verbesserte System, [31]

31 Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 952.

Digitized by Google

von welchem Bréguet einen Apparat ausgestellt hat; bei diesem ist das kleine Rädchen, welches statt der Spitze die Eindrücke in das Papier zu machen hat, wie bei der John'schen Anordnung, an dem Ende des Ankerhebels des Elektromagnetes angebracht, jedoch wird dasselbe von einer mit Flanell überzogenen Farbenwalze während der Thätigkeit des Apparates beständig mit Tinte versehen. — Der von Digney, Baudoin und Siemens seiner Zeit angeordnete Schwarzschreiber für continentale Stationen, transportable Zwecke und unterseeische Telegraphen [32] findet sich in verbesserter Form in verschiedenen Exemplaren und von verschiedenen Ausstellern vor.

Die von Digney vorgenommenen Verbesserungen sind in Fig. 1 und 2 dargestellt, und lassen nur sehr geringe Abänderungen des (a. a. O. beschriebenen) früheren Apparates erkennen. Da die Functionen der einzelnen Organe, nämlich 1) die des Elektromagnetes B, B mit der zugehörigen Armatur, welche in dem um O drehbaren Ankerhebel besteht, 2) die des Uhrwerkes mit den Räderumsetzungen R, R', r ꝛc. bekannt sind, und ebenso der Zweck aller einzelnen Bestandtheile nach den schon vielfach beschriebenen Morse'schen Schreib-Telegraphen leicht verständlich gemacht werden kann, so mag es ausreichen, die Beschreibung des in Rede stehenden Digney'schen Schwarzschreibers nur in Kürze zu geben. Es bedeutet nämlich a das eigentliche Markirrädchen (la molette), welches die trockene Stahlspitze der alten Apparate ersetzt, und das — nebenbei gesagt — um eine eigene Achse drehbar ist und eine solche Drehung nur dann annimmt, wenn der mittelst des Triebwerkes vorübergezogene Papierstreifen g, i, e, der dasselbe berührt, diese Bewegung veranlaßt; hierbei wird dieses Rädchen a gegen die mit Druckerschwärze bestrichene Walze t gedrückt, wenn der Anker V, V' gegen die Polflächen des Elektromagnetes B, B angezogen, also der um O drehbare Ankerhebel Y, O, v in seine Arbeitslage versetzt wird; nothwendig muß also hierbei das mit Schwärze benetzte Markirrädchen a während seiner Umdrehung auf den Papierstreifen, durch welchen es selbst in Drehung versetzt wird, schwarze Marken eindrücken, welche bekanntlich entweder in Punkten oder Strichen bestehen, je nachdem der Ankerhebel O, v während eines Momentes oder während längerer Dauer in seiner Arbeitslage erhalten wird. Hierin liegt nun der wesentliche Unterschied zwischen dem John-Digney'schen Schwarzschreiber mit Markirrädchen und dem früheren Morse'schen Schreibapparate. Da ein sehr schwacher Druck des Hebelendes v von unten nach oben ausreicht, um das Markirrädchen a mit der Imprägnir-

[32] Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 953.

Digitized by Google

walze in Berührung zu bringen, und da die von dem Rädchen auf dem Papier hinterlassenen Marken nicht in dieses eingedrückt zu werden brauchen, um deutlich zu erscheinen, so reicht unter den meisten Umständen die Stärke des Telegraphirstromes aus, der bei den früheren Morse'schen Apparaten bloß das Relais in Thätigkeit zu versetzen hatte, um unmittelbar mit dem Schreibapparate ohne Localbatterie sicher signalisiren zu können. Es muß daher hier besonders hervorgehoben werden, daß die neuen Schwarzschreiber — und vermuthlich alle Morse'schen Schreibapparate mit farbiger Schrift — nicht bloß den Zweck haben, deutliche und unveränderbare telegraphische Schriftzeichen in sicherer Weise hervorzubringen, sondern auch das Relais und mithin auch die Localbatterie ganz überflüssig zu machen. Bei den uns bekannt gewordenen Telegraphenstationen ist das Relais ꝛc. seit mehreren Jahren deßhalb auch nicht mehr in Anwendung. Die Druckwalze t befindet sich an dem um die Achse x drehbaren Hebel, mittelst welchem sie verschoben und adjustirt werden kann, und die selbst, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, mittelst des Triebwerkes gedreht wird; der Papierstreifen e geht, nachdem er die Papierrolle G verlassen und seine Führung bei g und an der Walze i erhalten hat, zwischen den Rollen q und P, von welchen die eine durch das Uhrwerk in Drehung versetzt wird, vorwärts, um in regelmäßiger Weise abgewickelt zu werden; mittelst der Schraube Z, die auf eine Feder der oberen Rolle drückt, wird diese in ihrer sicheren Lage erhalten, während in dem Falle, wo der Apparat als Translator zu wirken hat, mittelst des um Q drehbaren Hebels Q, Q', q' die obere Papierwalze gehoben werden kann. Daß mittelst der Schraube F die Gegenfeder E des Ankerhebels O, v regulirt werden kann, daß ferner mittelst des Armes J, J' das Uhrwerk arretirt oder ausgelöst, und daß endlich letzteres, das mittelst einer starken Feder in Bewegung versetzt wird, mittelst des Schlüssels d, d' aufgezogen werden kann, ist ohnehin aus den Abbildungen ersichtlich. Bemerkt mag noch werden, daß mittelst der rückwärtigen Verlängerung Y des Ankerhebels und der beiden Contactschrauben m, n, welche isolirt von einander an der metallenen Säule l', p' angebracht sind, der Schreibapparat an Haupt- und Endstationen als Translator benutzt werden kann.

Aehnliche, nämlich Schreibapparate nach dem Systeme von John, Digney u. s. w. sind mit einigen Abänderungen von Sacco in Turin, Poggioli in Florenz, Vinay u. A. ausgestellt.

Unter den Apparaten, bei welchen der trockene Schreibstift durch ein anderes Organ für gefärbte oder schwarze Schrift ersetzt ist, hebt unsere Quelle bloß den Schreib-Telegraphen von Cacheleux mit Reiß-

Digitized by Google

federn und den Hermann'schen Telegraphen mit Capillarröhre zum Ersatze des Schreibstiftes und zwar diesen als eine wesentliche Vervollkommnung hervor; den Schreib-Telegraphen von Hermann haben wir bereits schon früher vorgeführt,[33] während jener in unseren Quellen nicht näher beschrieben wird.

Zu den besonderen Anordnungen, welche sich in der Ausstellung von Schreib-Telegraphen befinden, gehören unter den bekannten Systemen noch jene, bei denen die elektrodynamischen Spiralen aus verschiedenen Spulen zusammengesetzt sind, so daß man nach Bedürfniß durch verschiedenartige Combination der einzelnen Spulen den Widerstand in der Spirale vergrößern oder verkleinern kann, oder wie der Verfasser sich ausdrückt, die Spirale nach Intensität oder nach Quantität zu ändern im Stande ist: Anordnungen, deren Zweckmäßigkeit für den telegraphischen Gebrauch man wohl in Frage stellen darf.

Unter den automatischen Schreibtelegraphen, welche in der Ausstellung sich vorfinden, werden in unserer Quelle die von Siemens und Halske,[34] Wheatstone[35] und Digney als besonders interessant hervorgehoben. Der Apparat von Digney zeichnet sich besonders durch seine Einfachheit aus; durch den Perforator werden auf dem Papierstreifen die langen und kurzen Löcher ausgeschnitten, welche den telegraphischen Schriftzeichen entsprechen, der automatisch wirkende Manipulator oder Transmetteur wird durch ein Uhrwerk in Thätigkeit versetzt, das zugleich für den Recepteur — dem schon beschriebenen Schwarzschreiber — den Papierstreifen beim Empfange von Depeschen abzuwickeln hat. Diese Anordnung soll keine besonderen Schwierigkeiten veranlassen, weil es ausreiche, den durchbohrten Papierstreifen durch eine Feder anzudrücken und durch die Stöße dieser Feder einen Stromunterbrecher in Thätigkeit zu versetzen, der harmonirend mit den Strichen und Punkten, die unter dem Transmetteur vorübergehen, die längeren oder kürzeren Schließungen des Telegraphirstromes zu bewirken hat.

Unter den weiteren Ausstellungsobjecten dieser Art seyen noch erwähnt die Apparate von Siemens und Halske für Unterseeleitungen,[36] die Schreibapparate mit doppelten Marken von Glösener und Morénès, der Morse'sche Schlüssel mit Quecksilbercontact von Sie-

---

33 Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 469.

34 Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 365; ausführlich im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 48.

35 Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 959; polytechn. Journal Bd. CLI S. 418.

36 Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 1065.

Digitized by Google

mens in der englischen Ausstellung, ein Morse'scher Schlüssel von Lacoine zum Entladen der Linie nach jedem Signale, endlich die Einrichtung von Sortais zum automatischen Auslösen und Arretiren des Uhrwerkes an dem Morse'schen Recepteur.

Auch die militärischen Zwecke sind bezüglich der elektrischen Telegraphie auf der Ausstellung vertreten. Daß für diese Zwecke unter den bekannten Telegraphensystemen aus wohl erwogenen Gründen vorläufig nur der Morse'sche Apparat mit farbiger Schrift vorgeschlagen werden kann, wird wohl jeder Sachkundige als gerechtfertigt ansehen. Für Feldtelegraphen hat man, wegen der schwierigen Umstände, unter denen dieselben benutzt werden müssen, unter Anderen besonders darauf Bedacht zu nehmen, daß der Rheomotor auf die möglich einfachste Form zurückgeführt werde. Ein ganz compendiöser und leicht tragbarer magneto-elektrischer Manipulator reicht aus, um das bekannte polarisirte Relais von Siemens und Halske[37] in gesicherte Thätigkeit zu bringen und mittelst derselben Stromquelle die Localbatterie am Recepteur zu ersetzen, wenn man die Functionen des letzteren nicht schon von vornherein durch das Relais verrichten lassen will. Will man das System ganz wie bei den Morse'schen Apparaten beibehalten, so kann man eine kleine Batterie, aus etwa vier Elementen der Marié-Davy'schen Kette oder dgl. zusammengesetzt, wählen; nur ist es dann nothwendig, entweder den ganzen Inductionstelegraphen von Siemens und Halske, dessen Einrichtung übrigens äußerst einfach ist, für die Ingangsetzung des Morse'schen Schreibapparates in Anwendung zu bringen, oder einen Commutator als Taster zu wählen, der die Transmission von Strömen mit wechselnder Richtung gestattet; auch hier kann das Relais sogleich als Recepteur benutzt werden.

Die Militärtelegraphen der gegenwärtigen Ausstellung gehören auch, in so weit dieß unsere vorliegenden Quellen erkennen lassen, ausschließlich den eben genannten Systemen an. So findet sich in der österreichischen Abtheilung ein von Marcus construirter, äußerst einfacher und sinnreich ausgestatteter magneto-elektrischer Morse'scher Telegraph. Bei dem von der französischen Administration ausgestellten Militärtelegraphen ist der Morse'sche Schwarzschreiber in seiner gewöhnlichen Einrichtung beibehalten, nur bestehen der Compendiosität wegen alle nicht magnetischen metallenen Constructionstheile aus Aluminium. — Digney wählte bei seinem Apparate direct das Siemens'sche Relais, welches hierbei zugleich so angeordnet ist, daß es die Stelle des Recep-

37 Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 923.

Digitized by Google

teurs unmittelbar vertritt; man kann bei demselben entweder eine Volta'sche Batterie mit geeignetem Taster 2c. oder einen magneto-elektrischen Manipulator benutzen. Aehnliche Apparate für militärische Zwecke sollen auch in der preußischen und englischen Abtheilung der Firma Siemens 2c. sich befinden.

Typendruck-Telegraphen. — Dieses Telegraphensystem hat sich wohl neben dem später zu erwähnenden die ganz besondere Aufmerksamkeit erworben; 7 Apparate dieses Systemes befinden sich in der französischen, 1 in der spanischen und 1 in der preußischen Ausstellung, von denen zwei, nämlich die Apparate von Hughes und d'Arlincourt bereits in größerem Maaßstabe in der Praxis eingeführt sind.

Seit der Erfindung dieses Telegraphensystemes, welche [38] auf das Jahr 1837 zurückdatirt werden darf, und von der bis jetzt noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden kann, ob sie amerikanischen (Morse und A. Vail) oder englischen (Wheatstone) Ursprungs sey, sind bekanntlich die mannichfachsten Anordnungen und Verbesserungen vorgeführt worden, ohne daß es möglich war, einem oder dem anderen der so sinnreichen Vorschläge auf längere Dauer in der Praxis den Eingang zu verschaffen; die verhältnißmäßig geringe Signalisirungsgeschwindigkeit, die Complicirtheit der Anordnung selbst, namentlich aber die Unsicherheit, in den gewöhnlichen Leitungen einen vollkommen synchronistischen Gang für zwei correspondirende Stationen mittelst derselben herzustellen, waren nächst anderen Umständen, welche sich auf die Translation der Depeschen auf große Entfernungen beziehen u. s. w., die Haupturſachen, die dem in Rede stehenden Systeme das Vertrauen durch lange Zeit entzogen hatten. Eine neue Epoche für die Anwendbarkeit der Typendruck-Telegraphen wurde durch den amerikanischen Physiker Hughes herbeigeführt; seine schon im Jahre 1860 vorgenommenen Untersuchungen über die Verbesserung dieses Systemes wurden in Frankreich wesentlich unterstützt, und es gelang ihm unter thätiger Beihülfe des bekannten (im vergangenen Jahre verstorbenen) Constructeurs Froment in Paris seiner neuen Erfindung eine derartige Vollkommenheit zu verschaffen, daß man von den wesentlichen Vortheilen, welche die Typendruck-Telegraphen darbieten, in gelungener Weise wenigstens auf nicht zu langen Linien gegenwärtig Gebrauch machen kann. Die wesentlichen Unterschiede des Hughes'schen Systemes den anderweitig bekannten Vorschlägen gegenüber, sowie die Einrichtung desselben haben wir bei einer früheren Ge-

---

38 Allgemeine Encyklopädie der Physik. Bd. XX S. 965.

Digitized by Google

legenheit [39] in ausführlicher Weise erörtert, weßhalb wir bezüglich des Hughes'schen Apparates, der, wie unsere Quelle zeigt, in der Ausstellung den ersten Rang unter den Apparaten des in Rede stehenden Systemes einnimmt, auf jene Darlegungen hinweisen.

Neben dem Apparate von Hughes ist der Telegraph von d'Arlincourt besonders hervorzuheben, welcher ebenfalls in der Praxis zum Gebrauche gekommen ist. Die Transmissionsgeschwindigkeit der Depeschen ist zwar bei diesem geringer wie bei jenem Apparate; die Einfachheit seiner Ausstattung aber, seine Compendiosität und die leichte Handhabung desselben läßt seine Brauchbarkeit, namentlich für Eisenbahnzwecke, Bezirks-, Stadt- und Privattelegraphen außer Zweifel. Bei diesem Systeme, dessen Einrichtung ohne detaillirte Abbildungen nicht verständlich genug gemacht werden kann, findet die Bewegung der Apparate an beiden correspondirenden Stationen in continuirlicher Weise statt; jedoch ist diese Bewegung, die durch ein Uhrwerk unterhalten wird, durch eine elektromagnetische Thätigkeit bestimmt, welche beim Durchgange des Signales mittelst eines continuirlichen Stromunterbrechers eine Auslösung und beziehungsweise Arretirung des Uhrwerkes zu bewirken hat. Bei jeder Stromunterbrechung wird durch den Rheotom ein zweiter Effect bewirkt, nämlich nach der ersten Bewegung des Typenrades eine zweite Auslösung zu bewerkstelligen, der sodann in unmittelbarer Aufeinanderfolge eine dritte, vierte u. s. w. nachfolgt. Auf diese Weise wird der synchronistische Gang der Apparate beider Stationen gesichert, so daß immer die gleichen Buchstaben des Typenrades an dem Druckhammer beider Stationen gleichzeitig vorübergeführt werden. Der Abdruck der Lettern geschieht bei diesem Apparate durch Einwirkung eines Localstromes und eines besonderen Uhrwerkes durch elektromagnetische Wirkung eines Rheotomes; dieser Rheotom, aus zwei Elektromagneten zusammengesetzt, steht unter dem alleinigen Einflusse des Elektromagnetes des Recepteurs und ist so angeordnet, daß die Anker seiner beiden Elektromagnete continuirlich oscilliren müssen. Hierbei stoßen die Ankerhebel gegen Contacte und schließen so den Localstrom des Druckapparates; jedoch muß dabei der Gang beider Anker in entgegengesetztem Sinne erfolgen, so daß der eine angezogen, während der andere abgestoßen wird, und diese Wirkung tritt nur in den Augenblicken ein, in welchen eine Unterbrechung der Bewegung des Typenrades stattfindet. Daß für eine derartige Functionirung andauernd der Telegraphircontact hergestellt, also der Telegraphirstrom gleichsam continuirlich bleiben muß, ist selbstverständlich. Der

39 Polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 1.

Digitized by Google

Manipulator ist hierbei ein Taster-Apparat und scheint ähnlich dem von Hughes angeordnet zu seyn; das Nähere hierüber läßt sich aus unseren Quellen nicht ersehen. Ein kleiner an dem Apparate angebrachter Mechanismus soll dazu dienen, um in einfacher Weise das eine der beiden Typenräder (Lettern- und Ziffern-Rad) durch das andere je nach Erforderniß zu ersetzen. In Fig. 3 finden wir den Apparat von d'Arlincourt im Grundrisse — jedoch nur in schematischer Weise — dargestellt. A, A ist der Elektromagnet, welcher das Echappement dirigirt; G, H ist der Arm des Ankerhebels, welcher bei e und g die Contacte für das Doppelrelais S, S' herstellt, um durch dieses die Localkette für den Druckapparat in Thätigkeit zu versetzen; B, B stellt den Elektromagneten des Druckapparates dar, durch welchen die Auslösung und Arretirung des Uhrwerkes bei Y bewirkt wird; D ist der Rheotom (Rad-Unterbrecher), welcher mittelst der schleifenden Federn I, I' den synchronistischen Gang beider Apparate zu unterhalten hat; M, M', M'', N, N' ist das eigenthümlich gestaltete Hebelsystem, durch welches das Anhalten der Mechanismen bewirkt wird, während durch die schleifenden Federn m, m' und n, n' die elektrischen Contacte für den Telegraphirstrom bewerkstelligt werden; F ist das unter dem Einflusse des Ankerhebels G, H, H' stehende Echappementrad, E' das Typenrad und Q das Excentric, welches den Typendruck ausführt. In C und Z sind die Polenden der Telegraphirbatterie, in L ist die Einmündungsstelle der Leitung, in T der Erdcontact, in C' und Z' sind die Polenden der Localbatterie angedeutet, deren leitende Verbindung mit den Contactfedern, Enden der Spiralen der Elektromagnete, dem Rheotom D ꝛc. durch punktirte Linien angezeigt ist. Der Apparat von d'Arlincourt figurirt sowohl in der Ausstellung der Administration der französischen Telegraphen, als auch in der von Bréguet.[40]

Unter den weiteren Verbesserungen erwähnt unsere Quelle auch einen Typendruck-Telegraphen von Alphonse Joly, dessen äußere Form den neuen Morse'schen Telegraphen sich annähert. Bei diesem Apparate, welcher, wie die Zeigertelegraphen, durch Echappements functionirt, trägt die Achse des Typenrades ein zweites Echappementrad mit zugespitzten Zähnen, das auf einen zum Druckmechanismus gehörenden Unterbrecher zu wirken hat und ein zweites Typenrad, das mit den Ziffern

[40] Ueber die erste Einrichtung des Apparates von d'Arlincourt hat du Moncel in seinem Exposé des applications de l'électricité (t. V p. 402) eine beiläufige Beschreibung gegeben; die vorliegende Construction ist aber jener ursprünglichen Anordnung gegenüber wesentlich abgeändert, so daß wir von den dort gegebenen schematischen Abbildungen keinen weiteren Gebrauch zu machen für zweckmäßig halten müssen.

Digitized by Google

besetzt ist. Der genannte Unterbrecher ist aus zwei von einander isolirten federnden Lamellen zusammengesetzt, von denen die eine, nämlich die längere, mit ihrem unteren schwach gekrümmten Ende gegen die Zähne des Spitzenrades stößt. Von beiden Lamellen trägt jede ein platinirtes Contactstück, welches einen Localstrom für den Druckmechanismus schließt, wenn die längere Feder nicht durch das Spitzenrad gehoben wird. Der Manipulator ist nicht anders eingerichtet als der bei einem Zeigertelegraphen mit Kurbelvorrichtung, und der Druckmechanismus besteht in einem Uhrwerke, welches die Annäherung des Papierstreifens an das Typenrad zu besorgen hat. Ist der Apparat mit hinreichender Geschwindigkeit in Thätigkeit versetzt, so daß ohne wahrnehmbare Unterbrechung das Typenrad rotirt, so wird durch die zugespitzten Zähne die gekrümmte Feder bloß zum Vibriren gebracht, ohne daß hierbei ein Contact zu Stande kommen kann; in dem Augenblicke aber, in welchem eine Arretirung des Typenrades stattfindet, legt sich der gekrümmte Theil der längeren Feder in eine Zahnlücke des Spitzenrades, stellt dadurch den Contact mit der anderen Feder her, und das Abdrucken der entsprechenden Type kann sodann erfolgen. Soll das Letternrad durch das Typenrad, welches mit Ziffern besetzt ist, ersetzt werden, so wird der Strom mittelst eines Commutators umgekehrt, und der magnetisch polarisirte Anker des zum Recepteur gehörenden Elektromagnetes führt dann mittelst seines Hebelsystemes den Papierstreifen gegen das verlangte Typenrad. — An der dem Druckmechanismus abgewendeten Seite ist an der Achse des Typenrades ein Zeiger angebracht, der oberhalb eines Zifferblattes gleichzeitig mit dem Typenrade rotirt, so daß man die zum Abdrucken gekommenen Buchstaben oder Ziffern zugleich ablesen kann, wodurch also mit dem Apparate auch ein Zeigertelegraph verbunden ist. Ein vor dem Zifferblatte angebrachter Spiegel gestattet die Signale beider Telegraphen gleichzeitig abzulesen. — Es muß hier nachträglich bemerkt werden, daß der Telegraph von d'Arlincourt gleichfalls, wie der eben beschriebene von Joly, die abgedruckten Chiffern durch einen Zeigerapparat zur Wahrnehmung bringt; daß jener seine praktische Brauchbarkeit bewährt hat, ist bekannt. Eine weitere Anwendung des Apparates von Joly hingegen in der Telegraphenpraxis wird in unserer Quelle nicht erwähnt.

Der Apparat von Desgoffe[41], welcher in der Ausstellung von Digney sich befindet, gehört zur Classe jener Typendruck-Telegraphen,

[41] Die ursprüngliche Anordnung des Telegraphen von Desgoffe und Digney ist in du Moncel's Exposé des applications de l'électricité, t. V p. 414 im Allgemeinen beschrieben.

Digitized by Google

welche den synchronistischen Gang der Apparate beider Stationen als Bedingung voraussetzen; die Anordnung des Recepteurs, sowie des Druck-Mechanismus erfordert aber bei diesem Apparate für den sicheren Gang so viele automatische Regulirungen, daß die praktische Anwendung desselben wohl in Frage gestellt werden dürfte. Immerhin sind einzelne Anordnungen interessant genug, um einige Erwähnung zu verdienen. Dem Aeußeren nach gleicht die vorliegende Anordnung einem Morse'schen Recepteur; jedoch ist derselbe mit zwei übereinstimmend ausgerüsteten Elektromagneten versehen, deren Spiralen in der Linie sich befinden, deren Armaturen übereinstimmenden Gang haben müssen, und von welchen der eine zum Reguliren, nämlich zur Herstellung des synchronistischen Ganges an beiden Stationen dienen soll. Für letzteren Zweck wird ein Rheotom aus einer Elfenbeinscheibe, die mit einem den Contact herstellenden Daumen versehen ist, benutzt, welche mit dem Typenrade rotirt. Gegen die Scheibe drücken zwei Contactfedern, welche beständig in der Linie eingeschaltet sind, und wobei der Strom unterbrochen wird, wenn der Daumen mit einer an dem zusammengesetzten Ankerhebel des Elektromagnetes angebrachten Sperrklinke zum Eingriffe kommt. Das Typenrad wird sodann festgehalten und zwar so lange bis ein Auslösen des genannten Daumens stattfindet; letztere Function wird immer von dem Apparate verrichtet, wenn die Recepteure beider Stationen einen nicht übereinstimmenden Gang haben. So lange dieser nicht gestört ist, geht der Telegraphirstrom mittelst der an der Scheibe angebrachten Contacte, die sämmtliche Elektromagnetspiralen passiren, von einer der Federn zur anderen über, und das Abdrucken des Signales erfolgt, und zwar, wie aus einer uns vorliegenden schematischen Abbildung hervorzugehen scheint, wie bei dem Morse'schen Schreibapparate. Der wesentliche Theil der Verbesserung soll also darin bestehen, daß, wenn ein Voreilen einer der Recepteure eintreten würde, derselbe nach einem kurzen Intervalle mittelst des erwähnten Unterbrechers so lange angehalten wird, bis die Unterbrechungsscheibe und das Typenrad des Recepteurs der anderen Station in dieselbe Lage gekommen ist; bei jenem kann der Linienstrom von einer Linie zur anderen dabei übergehen, ohne daß die Armatur des Elektromagnetes eine Wirkung hervorbringen kann, bis nach Herstellung des Synchronismus der Daumen die Sperrklinke des Ankerhebels verläßt, und das Typenrad wieder seine freie Bewegung annehmen kann.

Unsere Quelle erwähnt außerdem einen Typendruck-Telegraphen von Digney, dann von Vinay in der spanischen und einen anderen Apparat von Levin in Berlin in der preußischen Ausstellung; von letzterem wird gesagt, daß er zu complicirt sey, um seine Anordnung von vorn-

Digitized by Google

herein verstehen zu können, und von jenem wird bloß erwähnt, daß seine Einrichtung den älteren von Bain, Brett u. s. w. gegenüber nicht viel verschieden sey; hingegen finden sich wieder einige Erläuterungen über Apparate der französischen Ausstellung, die nach ihrer principiellen Construction theilweise schon von du Moncel in seinem Exposé (t. V p. 385) zur Erläuterung gekommen sind. Es sind dieß zwei Apparate von Dujardin in Lille, welche von dem im Jahre 1862 ausgestellten Typendruck-Telegraphen desselben Constructeurs wesentlich verschieden seyn sollen. Die neuen Modelle von Dujardin gehören zu einer Classe von Typendruck-Telegraphen, welche zwischen jene mit einfachem Echappement und die mit synchronistisch ausgestatteten Uhrwerken eingeschaltet werden können. Soviel wir aus den kurzen Erläuterungen unserer Quelle ersehen können, besteht das Wesen der Verbesserungen von Dujardin darin, daß bei dem Recepteur die beiden Polflächen des Elektromagnetes thätig sind; einer der Anker ist mit einem verticalen Stiele versehen, woran Sperrklinken angebracht sind, um auf das eine oder das andere der beiden Typenräder auf mittelbarem Wege einzuwirken; der zur abgewendeten Seite des Elektromagnetes gehörende Ankerhebel dient als Relais zum Schließen einer Localkette für den Elektromagneten, welcher das Abdrucken der Lettern oder Ziffern zu besorgen hat. Bei dem einen der beiden Modelle ist der Manipulator ein Tasterapparat, beim anderen eine Kurbel, wie bei vielen Zeigertelegraphen; bei jenem, der seit zwei Jahren auf verschiedenen englischen Linien, unter anderen zwischen London und Edinburg (bei einer Distanz von 700 Kilometern, etwa 94 deutschen Meilen), sicher functioniren soll, ist die Anordnung so, daß je nachdem die eine oder die andere der beiden weißen Tasten angeschlagen wird, durch elektromagnetische Wirkung das Letternrad in eine verticale und das Ziffernrad in eine schiefe Lage gebracht wird, oder umgekehrt, je nachdem Buchstaben oder Ziffern signalisirt werden sollen.

Copir- oder autographische Telegraphen. — Der erste Apparat dieses Systemes, welcher in unserer Quelle erläutert wird, ist der bekannte Pantelegraph von Caselli, dessen Anordnung wir bereits früher [42] eingehend erläutert haben. Der Caselli'sche Telegraph functionirt bekanntlich auf der Linie zwischen Paris und Lyon, und obgleich seine Leistungen im Allgemeinen befriedigend sind, so wird er doch weniger benutzt als der Typendruck-Telegraph von Hughes, weil die Signalisirungsgeschwindigkeit geringer und die Kosten der Depeschen bei

[42] Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 1.

Digitized by Google

demselben größer sind als die im gewöhnlichen telegraphischen Verkehre. Der Verfasser unserer Quelle meint, daß diese Uebelstände zum Theile gehoben werden können, wenn die Zeilen auf dem Papierblatte enger aneinander gewählt werden.

Als eine besondere Verbesserung der Copirtelegraphen finden wir die Einrichtung von Lenoir's Apparaten hervorgehoben, bei welcher — ähnlich wie bei den elektromagnetischen Chronographen für astronomische Zwecke — die telegraphische Schrift ohne elektrochemische, sondern nur durch die mechanische Wirkung auf elektromagnetischem Wege vermittelt, welche ein Copirstift gegen gewöhnliches Druckpapier ausübt, hervorgebracht wird; einigermaßen kann die Druckanordnung an die elektromagnetische Gravirmaschine von Gaiffe und Jglinicki[43] erinnern. Hauptsächlich ist bei der Anordnung von Lenoir die Art, wie der synchronistische Gang der Apparate beider Stationen unterhalten wird, ohne den Mechanismus zu complicirt zu machen, und dennoch die erforderliche Kraft hierfür zu erhalten, erwähnenswerth. Es kann allerdings nur im Allgemeinen eine Idee hierüber mitgetheilt werden, da die ganze Anordnung des Lenoir'schen Telegraphen bloß durch eine schematische Abbildung (Fig. 4) repräsentirt ist, welche die Verbindung der wesentlichsten Theile des Apparates darstellt. In dieser Abbildung ist die Anordnung der Apparate an den beiden correspondirenden Stationen so dargestellt, daß Stat. I die gebende, Stat. II die empfangende vorstellt. Die beiden Schreibcylinder R und R' aus Buchsbaumholz werden jeder durch ein starkes Triebwerk A und A' während der Thätigkeit des Apparates beständig in Drehung erhalten. An diesen gleiten die metallenen Copirstifte, welche sich an einer Schraube ohne Ende befinden, die ebenfalls durch das zugehörige Uhrwerk in Bewegung versetzt wird, und nehmen dabei, wie bei den bekannten Apparaten dieser Art, eine fortschreitende Bewegung an. Die Walze R ist mit Metallfolie umwickelt, auf welcher die Depesche mit einer isolirenden Tinte geschrieben ist, und der Stift B bleibt während der Thätigkeit des Apparates beständig mit der Schrift und der Metallfolie — ohne Benutzung elektrischer Wirkungen — in Berührung. Die Walze R' des Recepteurs ist wie eine lithographische Druckwalze angeordnet und beim Abdrucken beständig mit fetter Tinte imprägnirt. Der Schreibstift B' befindet sich an einem Rahmen E, mit welchem er an der zugehörigen Schraube ohne Ende mittelst eines Schlittens angebracht ist; dieser Schreibstift ist an dem Ankerhebel eines an dem genannten Schlitten mittelst des

[43] Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 24.

Digitized by Google

Rahmens E angebrachten Elektromagnetes und wird theils durch sein eigenes Gewicht, theils durch eine Abreißfeder gegen das Druckpapier, mit welchem die Druckwalze R′ umwickelt ist, beständig und so lange angedrückt, als durch die Spirale des Elektromagnetes bei E kein Strom geht, also so lange dieser Elektromagnet außer Thätigkeit ist; hierbei werden von dieser Spitze, die eine Art stumpfe Schneide zu bilden scheint, die Marken als schwarze oder gefärbte Striche auf dem Druckpapier hervorgebracht. Wenn wir uns also nach der in der Figur angedeuteten Weise den Stromlauf von der Telegraphirbatterie P aus angeordnet denken, so wird, wenn beide Uhrwerke gleichzeitig in Thätigkeit versetzt werden und übereinstimmend gehen, der Copirstift B′ so lange schreiben als der Schreibstift B mit der isolirenden Schrift der Metallfolie in Berührung bleibt, da hierbei der Telegraphirstrom immer unterbrochen ist; hingegen wird jedesmal, wenn der Schreibstift B die Metallfolie der Walze R berührt, der Telegraphirstrom hergestellt und in Folge dessen der Copirstift B′ durch elektromagnetische Wirkung gegen die Polflächen des Elektromagnetes bei E angezogen und mithin von seiner Papierwalze R′ dabei abgehoben. — Was die Anordnung des Apparates zur Herstellung des synchronistischen Ganges der Apparate beider Stationen betrifft, so muß vor Allem erwähnt werden, daß bei jedem der beiden Uhrwerke als Regulator eine Art conisches Pendel verwendet wird, das an der verticalen Achse des Flügelrades v (beziehungsweise v′) angebracht ist und mittelst des letzteren die Regulirung zu bewirken hat. An der Achse des Flügelrades v der gebenden Station sind nun diametral die drei Arme aus weichem Eisen f, f, f horizontal und so angebracht, daß sie während der Thätigkeit des Manipulators beständig über die Polflächen des Elektromagnetes e, e und sehr nahe an diesen vorübergehen müssen; die Welle des Flügelrades v′ ist nach Art des Commutators bei magneto-elektrischen Apparaten ꝛc. mit isolirten Contacten (also mit einem Stromunterbrecher) I versehen, gegen welche die sechs Contactfedern i, i′ ... beständig während der Rotation dieser Flügelachse streifen. Während nun der von Stat. I ausgehende Telegraphirstrom durch die Spirale des an der gebenden Station befindlichen Relaiselektromagnetes T geht, kann vermöge der Anordnung der Armatur dieses Relais und seiner Spirale bei letzterem keine Ankeranziehung eintreten; hingegen wird diese Anziehung bewirkt, sobald der von der Kette P′ der Empfangsstation ausgehende und mittelst der Contactfedern i, i′ ... in derselben Leitung hergestellte Strom etwa anderthalbmal so stark ist (!) wie der Telegraphirstrom. Der Schluß dieser Kette wird bei jeder Umdrehung des Flügelrades sechsmal vermöge der genannten Anordnung

Digitized by Google

erfolgen; jedesmal wird also hierbei mittelst des Ankers des Relais T die Localbatterie p der gebenden Station geschlossen und so der Elektromagnet e, e des Manipulators angeregt, wodurch also auch, da nach und nach die diesem Elektromagneten als Anker dienenden diametralen Eisenarme f, f, f zur Anziehung gelangen, ein Beschleunigen und hierauf ein kleines Verzögern des Flügelrades v eintreten kann. Vermöge der von Lenoir getroffenen Anordnung soll nun diese Regulirung nur dann auftreten, wenn das Flügelrad v' schneller oder langsamer sich dreht als dasjenige des Manipulators, d. h. wenn beide Uhrwerke keinen vollkommen übereinstimmenden Gang haben. Ist letzterer aber hergestellt, so soll der compensirende Linienstrom, welcher von der Empfangsstation kommt, keine wesentliche Einwirkung auf das Ankersystem bei v, welches dieselbe gleichförmige Bewegung mitmachen muß, ausüben können. — Der Lenoir'sche Telegraph functionirt gegenwärtig im Ausstellungspalais am Marsfelde an einer sehr kurzen Leitungskette und soll bezüglich der Geschwindigkeit der Transmission, sowie der Deutlichkeit der graphischen Darstellungen des Recepteurs ausgezeichnete Resultate ergeben haben; auch bei Einschaltung in eine Telegraphenleitung von 150 bis 200 Kilometer sollen die Resultate der Versuche sehr befriedigend gewesen seyn. Da aber der sichere Gang dieses Apparates von der Wirkung eines Differentialstromes abhängig gemacht ist, so kann über die Anwendbarkeit dieses Systemes in der Praxis wohl schwerlich früher ein Urtheil abgegeben werden, bis durch Versuche im Großen auf langen Linien bei mangelhafter Isolation der Leitung nachgewiesen worden ist, daß den Bedingungen, welche für die sichere Functionirung der Apparate von Lenoir vorausgesetzt werden, und die unter so günstigen Umständen wie bei einer localen Leitung leicht erfüllt werden können, auch unter allen Umständen entsprochen zu werden vermag. Zu befürchten steht, daß wenn bei schlechter Isolirung der Telegraphirstrom eine zu geringe Stärke erlangt hat, um den Elektromagneten des Recepteurs in Thätigkeit zu versetzen, der compensirende Strom der Empfangsstation den Elektromagneten des Copirstiftes bleibend anregen und letzteren außer Thätigkeit setzen könnte, und daß andererseits mittelst des Telegraphirstromes der Anker des Relaiselektromagnetes zur bleibenden Anziehung und dadurch der Manipulator selbst zum Stillstande gebracht würde. Es läßt sich übrigens erwarten, daß diesen vermutheten Uebelständen durch anderweitige Anordnungen Rechnung getragen werden könne; durch Benutzung einer zweiten Telegraphenleitung kann dem angestrebten Zwecke wohl sicher entsprochen werden.

Unterseeische Telegraphie. — Insoweit wir aus unserer

Digitized by Google

vorliegenden Quelle dieß ersehen können, sind in der Ausstellung die Anordnungen für die Einrichtung des transatlantischen Telegraphen und die für die Untersuchungen der bei demselben angewendeten Apparate von W. Thomson, Varley ꝛc. vertreten. Da wir aber hierüber bereits berichtet haben[44], so mag es ausreichen, auf jene sinnreichen Anordnungen hier nochmals aufmerksam gemacht zu haben.

Verschiedenes Zubehör für Telegraphenstationen. — Zu den Nebenbestandtheilen der Telegraphen, welche auf der Ausstellung vertreten sind, gehören die Allarm- und Läutewerke verschiedener Systeme von Bréguet, Siemens, Leopolder in Wien, Drivers, Stanislas Fournier aus den Vereinigten Staaten, de Vos (Belgien), Colombet, de Lafollye, Bardonnault u. s. w., die Relais von Wanckeback, Froment, Boivin, Siemens, Digney, Bréguet, d'Arlincourt u. s. w., Modelle der Blitzableiter, wie sie auf den Telegraphenlinien der verschiedenen Staaten benutzt werden, dann Ausschalter und Wechsel der französischen und schweizerischen Telegraphenstationen, Boussolen verschiedener Art und Rheostaten von Siemens, Becquerel u. s. w. Wir müssen uns auf die bloße Andeutung dieser Apparate beschränken, da die kurzen Umrisse, welche der Verfasser unserer Quelle diesem Abschnitte seines Berichtes widmet, größtentheils nur Bekanntes enthalten.

III. Telegraphische Leitungen.

Von dem, was in der vorliegenden Quelle, sowie aus anderen[45] uns zugänglich gewordenen zur Erwähnung kommt, mag Einiges über die Isolatoren für oberirdische Leitungen und über die Anordnung von Unterseekabeln hier besonders hervorgehoben werden.

Wenn man die verschiedenen Bedingungen in's Auge faßt, welche die Träger der oberirdischen Leitungen mit den zugehörigen Isolatoren zu erfüllen haben, damit keinerlei Störungen auf der Telegraphenstrecke vorkommen, so muß man, mögen die Anordnungen auch noch so sorgfältig zur Ausführung kommen und überwacht werden — wie bei einer früheren Gelegenheit in diesem Journale[46] ausführlich erörtert wurde — zu dem Schlusse gelangen, daß eine vollständige Vermeidung der meisten bei den oberirdischen Leitungen vorkommenden Uebelstände nicht möglich

---

[44] Polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 19; Bd. CLXXXI S. 217 und 423; Bd. CLXXXIII S. 450; Bd. CLXXXV S. 1.

[45] Mechanics' Magazine, September 1866, S. 161; Engineering, Mai 1867 S. 553; the Telegrapher vol. IV Nr. 1 und Nr. 2.

[46] Polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 336.

Digitized by Google

gemacht werden kann. Eine wichtige Rolle nehmen hierbei bekanntlich die Isolatoren selbst ein; ihre Brauchbarkeit hängt von dem Isolationswiderstande des Materials, aus dem sie gefertigt sind, von ihrer Unfähigkeit Wasserdampf an ihrer Oberfläche zu verdichten und meteorische Niederschläge aufzunehmen und zu behalten, sowie nicht minder von ihrer Verbindungsweise mit ihrem Träger selbst ab. Die — namentlich in Preußen — hierüber angestellten Versuche haben bekanntlich zu folgenden Resultaten geführt: 1) die Isolatoren aus Porzellan sollen in geeigneter Weise und ausreichend gebrannt, es soll nämlich schon bei der Anfertigung des Materiales dafür gesorgt werden, daß sie keine wahrnehmbare specifische Leitungsfähigkeit besitzen oder daß ihr specifischer Leitungswiderstand so groß ist, daß eine Stromabzweigung durch dieselben nicht möglich werde; 2) die Isolatoren sollen auf ihrer ganzen Oberfläche und namentlich an den Höhlungen des Verschlusses gefirnißt werden; 3) der Eisenstab, mit welchem der Isolator an den Träger befestigt wird, soll in jenen eingeschraubt, und zwar soll bei der hierbei vorzunehmenden Verbindung des Isolators mit dem Eisenstabe getheertes Werg verwendet werden. (Diese in Preußen und Rußland vorgenommene Anordnung sey dem Verschlusse mittelst Gyps, Schwefelkitt, Paraffin u. dgl. vorzuziehen.) 4) Die Gestalt der Isolatoren als Doppelglocken mit ringförmigen Höhlungen von großer Tiefe und geringer Dicke der Isolirglocken sey anderen Anordnungen vorzuziehen. — Die übrigen Anforderungen beziehen sich auf die Art der Befestigung des Isolators an den Träger, sowie auf die Anbringung des Drahtes.

Der Hauptsache nach sind die verschiedenen Systeme von Isolatoren, wie sie auf der Ausstellung vertreten sind, in Fig. 5 bis 10 dargestellt, wobei jedoch ein System (Fig. 11) einer Verbesserung der letzten Zeit angehört, das in der Ausstellung nicht vorkommt. Daß bei allen, vielleicht mit Ausnahme des in Frankreich üblichen Isolators, die Anordnung so beabsichtigt ist, daß bei einer möglichst großen Tiefe der Isolirglocke die Querschnitte der letzteren möglichst klein ausfallen, damit die äußere Oberfläche gering werde, und überhaupt die äußere Gestalt so zu wählen angestrebt wird, um das Ansammeln ꝛc. der meteorischen Niederschläge zu verhindern, ist aus den Abbildungen ersichtlich.

Fig. 5 stellt den von Varley construirten, in England häufig vorkommenden Isolator dar. Er besteht aus zwei von einander getrennten Glocken aus brauner Töpfermasse, welche unter sich mit Schwefelkitt oder Gyps (dem sogen. Pariserkitt) vereinigt sind. Die äußere Glocke enthält eine Rinne, in welche der Liniendraht eingelegt wird. Das ganze System wird vor dem Gebrauche in geschmolzenem Paraffin getränkt, und selbst

Digitized by Google

bei der Befestigung des den Isolator tragenden Eisenstabes wird ein Isolationsmittel angewendet, da die Bolzen, mittelst welchen der Stab an den Träger angeschraubt wird, mit einer Unterlage aus Hartkautschuk u. dgl. versehen sind.

Fig. 6 stellt den bekannten Isolator von Siemens und Halske dar, bei welchem der Drahtträger d mit einer Porzellanglocke in eigenthümlicher Weise verbunden und letztere selbst von einer gußeisernen Hülle umgeben ist. Die gegenseitigen Verbindungen werden durch einen Kitt aus Schwefel und Eisenfeile hergestellt. Daß die Siemens'schen Isolatoren in verschiedener Anordnung vorkommen, und zuweilen auch Hartkautschuk statt des Porzellans verwendet worden ist, mag als bekannt vorausgesetzt werden.

In Fig. 7 und 8 finden wir die in Preußen hauptsächlich eingeführten Isolatoren [47], von welchen jener von Chauvin — bei Benutzung von lebenden Bäumen als Träger — herrührt, dieser den verbesserten Clark'schen Doppelglocken-Isolator repräsentirt.

In Fig. 9 ist der von der Verwaltung der französischen Telegraphen ausgestellte Isolator abgebildet, der bloß aus einer einfachen Porzellanglocke besteht, mit welcher der Eisenhaken mittelst Schwefelkitt verbunden ist.

Der bisher zwischen New-York und Pittsburg, dann auf verschiedenen Linien in Pennsylvanien angewendete Isolator von Brooks (Fig. 10), bei welchem die den Drahthalter einschließende Glasglocke mit einer eisernen Umhüllung versehen, und wobei die gegenseitige Verbindung durch eine eingegossene Masse aus Schwefelkitt hergestellt und hierauf der ganze Isolator in geschmolzenem Paraffin getränkt wurde, ist von Brooks in letzterer Zeit dahin abgeändert worden, daß (Fig. 11) an den Drahthalter ein umgekehrter Glastrichter, dicht an denselben anschließend, angeblasen, diese geblasene und eigenthümlich geformte Glasglocke selbst wieder mit einer zweiten gläsernen Hülle versehen und nach dem vollständigen Auskitten der Zwischenräume mittelst Schwefel, das Ganze mit einer — nach unten etwas conisch zulaufenden — eisernen Glocke mittelst vorsichtiger Verkittung umgeben wird; nach Herstellung der ganzen Verbindung wird der Isolator in geschmolzenem Paraffin getränkt, um eine vollständig isolirende Masse zu bilden und jeden nachtheiligen Zwischenraum zu beseitigen.

Unter den für Unterseeleitungen in der Ausstellung vorkommenden Mustern von Kabeln können wir nur die Anordnung von William Hooper und der London India-rubber Works hervorheben, da die

---

47 Man s. Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 805.

Digitized by Google

von den übrigen Ausstellern herrührenden Fabricate (Henley in London, Siemens in London, Rattier in Paris, Trevisani, Detti und Balestrini in Italien, Machabée in Paris) in unseren Quellen bezüglich der fraglichen neuesten Verbesserungen nicht näher berührt worden sind. Hooper verwendet nebst einem isolirenden Materiale, das bis jetzt noch nicht bekannt geworden ist[48], die Kautschukumhüllungen aus gewöhnlichem und vulcanisirtem Kautschuk; beide Umhüllungen sind aber durch ein isolirendes Zwischenmaterial — separator — von einander getrennt. Das mit diesen drei verschiedenen Isolationshüllen versehene Kabel wird bei der Anfertigung bis zu einer Temperatur von etwa 140° C. erhitzt, und hierdurch wird die ganze Umhüllung in eine homogene Masse verwandelt, deren äußere Lage die Eigenschaften des vulcanisirten Kautschuks oder Vulcanits annehmen soll. Die Eigenschaften dieser Combination sollen dabei ganz andere seyn, als jene der gewöhnlich zur Anwendung kommenden Kabelsorten; weit bedeutendere Dauerhaftigkeit, großer Widerstand gegen mechanische Beschädigungen und gegen Erwärmung, fast vollständige Undurchdringlichkeit der Isolationshüllen beim Versenken in die Tiefsee, sehr hoher Isolationszustand, bedeutender specifischer Leitungswiderstand, ein sehr geringes specifisches Vertheilungsvermögen ꝛc. sollen dem Kabel von Hooper große Vorzüge den bekannten Anordnungen gegenüber verleihen. Der Isolationswiderstand soll mehr als 40mal größer als der des früheren persischen Golf- und mehr als 20mal so groß als der des letzten atlantischen Kabels seyn; dabei soll nach den Beobachtungen von Charles Bright mit der Zeit jener Widerstand, der bei 24° C. nach der Vollendung des Kabels zu 6000 Millionen Ohmad's geschätzt wird, um 33 Procent sich erhöhen können. Bei einer Versuchsreihe, bei welcher ein Druck von 2 Tonnen auf den englischen Quadratzoll angewendet wurde, hat sich herausgestellt, daß der Isolationswiderstand des untersuchten Kabelstückes nach 140 Stunden um 66 Procent zugenommen hatte.

Ueber das Fabricat von Machabée wird von du Moncel erwähnt, daß bei der Anfertigung desselben ein eigenthümliches — in unserer Quelle nicht näher bezeichnetes — Material verwendet werde, welches einen weit größeren Isolationswiderstand als die Gutta-percha darbieten und bei welchem unter sonst gleichen Umständen eine Kostenersparniß von 25 Procent erwachsen soll.

---

48 Eine der uns vorliegenden Quellen behauptet, daß bei dem Hooper'schen Kabel der Drahtkern zuerst mit einer Lage vom reinsten Para-Kautschuk (Para-rubber) umpreßt, dann als „Separator" eine aus Kautschuk und Zinkoxyd bestehende Masse verwendet und als äußere Isolationsschichte vulcanisirter Kautschuk angewendet werde.

Digitized by Google

Auch für unterirdische Drahtleitungen finden sich Vorschläge, die einigermaßen den Versuchen bei der alten Pariser Stadtleitung[49] sich anreihen dürften, und denen die Absicht von Nicoll in London am nächsten kommt. In der holländischen Abtheilung befindet sich eine Probe von Holtzmann in Amsterdam, bei welcher die Drähte parallel neben einander und durch Glas von einander getrennt in einem gußeisernen Kasten angeordnet sind, der mit flüssigem Theer bei der Anfertigung ausgefüllt worden ist. Die Theermasse soll beim Abkühlen einen festen unveränderlich bleibenden Isolator für die sämmtlichen Drähte darbieten.

IV. Rheomotoren.

Unsere Quelle führt verschiedene Volta'sche Ketten auf, von denen die meisten (Zaliwski, Prudhomme, Marié-Davy, Secchi ꝛc.) in diesem Journale schon früher ihre Besprechung gefunden haben. Als ein besonderer Fortschritt wird die Combination von Leclanché bezeichnet, die jeder Abnutzung (?) bei geschlossener Kette widerstehen soll. Es ist dieß eine Kohlenzinkkette, welche in der einen Zelle eine Art Teig enthält, der durch Mischung eines groben Pulvers aus Mangansuperoxyd (Braunstein) und Kohle erhalten wird, während in der anderen Zelle eine Salmiaklösung sich befindet; in diese taucht ein amalgamirtes Zinkstäbchen, angeblich deßhalb, um den inneren Widerstand der Kette zu vergrößern. Die Brauchbarkeit dieser Combination soll sich auf den verschiedenen Telegraphenlinien Frankreichs, wo sie zum Versuche benutzt worden sey, bewährt haben. Die elektromotorische Kraft der Combination von Leclanché soll nahe dieselbe seyn, wie die derjenigen von Marié-Davy; 28 Elemente derselben sollen — natürlich unter sonst gleichen Umständen — 40 Daniell'sche ersetzen; bei der von Leclanché gewählten Anordnung soll der innere Widerstand dieser Kette 600 Meter (welcher Widerstandseinheit?) betragen. — Bei der Combination, welche die österreichische Artillerie ausgestellt hat, soll die Anordnung der Smee'schen Kette ähnlich seyn; sie soll sich von dieser einmal dadurch unterscheiden, daß (wie bei der Callan'schen Kette) platinirtes Blei als ein Anreger benutzt wird, während statt der Zinkplatte eine Reihe von Zinkstücken angewendet wird, welche in einem an seinem Boden mit einer Quecksilberschichte versehenen und an seinen Seiten mehrfach durchbohrten Diaphragma sich befinden; das Diaphragma ist an dem oberen Theile des Apparates angebracht, so daß es die An-

[49] Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 751.

Digitized by Google

regungsflüssigkeit bloß berührt. Diese Kette soll mancherlei Vortheile darbieten; Neues enthält aber diese Combination nicht.

Die magneto-elektrischen Rheomotoren der neueren Art, welche in unserer Quelle zur Besprechung kommen (Wilde, Wheatstone ꝛc.) sind in diesem Journale bereits schon ausführlich, in so weit deren Construction zur öffentlichen Kenntniß gekommen ist, erörtert worden, weßhalb wir in dieser Beziehung auf die betreffenden Bearbeitungen hinweisen.[50] Als neu mag hier hinzugefügt werden, daß die Grundidee für die in Rede stehenden magneto-elektrischen Apparate schon von dem rühmlichst bekannten Petersburger Physiker Jacobi, bei dessen seinerzeitigen Untersuchungen über die elektromagnetischen Kraftmaschinen, erkannt worden seyn soll.

Zum Schlusse erwähnen wir, daß als besondere Hülfsmittel der elektrischen Telegraphie auch die Modelle jener Apparate auf der Ausstellung figuriren, welche zum Depeschentransporte in Berlin und in Paris dienen[51] und die auf pneumatischem Wege functioniren. Bekanntlich wurde das erste System dieser Art von Latimer Clark im J. 1852 ausgedacht und im Jahre 1853 zur Herstellung der pneumatisch-telegraphischen Verbindung zwischen der Centralstation der Electric Company und der Stock Exchange zur wirklichen Ausführung gebracht.

Auf die Einrichtung eines Telegraphensystemes für öffentliche Zwecke in großen Städten von Ritter A. v. Bergmüller machen wir, da dasselbe bloß seinen allgemeinen Umrissen nach in unserer Quelle erwähnt ist, hier noch aufmerksam. C. K.

LVI.

Der Anti-Incrustator für Dampfkessel von C. Schmitz.

Aus Les Mondes, t. XV p. 13, September 1867 und der Chemical News, September 1867 S. 153.

In ganz übereinstimmender Weise geben beide Quellen die von C. Schmitz zur Verhütung des Ansetzens und zur Beseitigung des sogen. Steines in Dampfkesseln getroffene Anordnung an.

---

[50] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 177; Bd. CLXXXIV S. 151 und S. 133; Bd. CLXXXV S. 160.

[51] Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 176 und Bd. CLXXXIV S. 276.

Digitized by Google

Letztere soll nämlich darin bestehen, daß gekrümmte Lamellen von geringer Oberfläche in der Art aneinander gefügt werden, wie gleichsam die Hohlziegel an Dachkanten, so daß jedoch in Folge ihrer Vereinigung eine Art doppelter Boden ꝛc. in dem Körper des Dampfkessels oder des Siedeapparates gebildet werde. Dieser doppelte Boden läßt an der Kesselwand nur einen Raum von geringer und ungleicher Dicke übrig, in welchem das Wasser mit der Feuerstelle in unmittelbare Berührung zu kommen hat. Diese dünnen Wasserfäden von unter sich ungleichem Querschnitte werden bei der Erhitzung ungleiche Temperaturen annehmen, und es muß so eine rasche Strömung der Flüssigkeitsmolecüle in Folge der in den einzelnen Querschnitten herrschenden Temperaturdifferenzen zu Stande kommen. Die Anordnung ist so getroffen, daß diese moleculare Strömung transversal gerichtet bleiben muß; die hierbei eintretende Circulation wird daher beständig den schon gebildeten Dampf von unten nach oben treiben, um die Wasserschichten, welche er hierbei durchstreicht, zu erwärmen ꝛc., während die weniger warmen Wassertheile auf der entgegengesetzten Seite von oben nach unten sinken und gegen die wärmsten Stellen gleichsam hingetrieben werden, um nach und nach zur Verdampfung zu kommen.

In Folge dieser raschen und beständig andauernden Circulation werden daher nothwendig zweierlei Effecte zu Stande gebracht, welche die Thätigkeit des sogen. Anti-Incrustators von Schmitz charakterisiren. Vor Allem wird nämlich die Geschwindigkeit des Flüssigkeitsstromes, indem von einer Stelle zur anderen ein beweglicher Gleichgewichtszustand sich herzustellen sucht, durch die ganze Masse verbreitet, und auf diese Weise entsteht eine Art molecularen Rollens, welches in gleichem Maaße die von der Kesselwand dargebotene Wärme zu absorbiren bestrebt ist, als die Erwärmung des letzteren stattfindet. Die Flüssigkeitsmasse werde auf diese Weise gleichsam der Regulator für die Erhitzung der metallenen Umhüllung, in der sie sich befindet, und es müssen sohin die Ursachen der ungleichen Ausdehnung der Kesselwand in Folge jener molecularen Strömungen wesentlich vermindert werden.

Der weitere und in der That zu erzielende Effect aber besteht darin, daß der andauernde moleculare Flüssigkeitsstrom das Adhäriren von Dampfblasen oder anderer Körper an der Kesselwand nicht gestattet, es erfolgt vielmehr beständig ein rasches Abreißen und Mitziehen bis zur Oberfläche des Wassers im Kessel, wo sich sodann der Dampf ohne Störung — wenn eine Wärmeentziehung dabei nicht mehr stattfindet — absondern und in die Dampfkammer gelangen kann. Die hierbei an die Oberfläche mitgerissenen fremdartigen Materien müssen durch ihr

Digitized by Google

eigenes Gewicht in den Doppelboden des Anti-Incrustators zurückfallen, wo durch directe Einwirkung der Wärme weder ein Erhärten stattfinden, noch ihr festes Ansetzen an dem Metalle begünstigt werden kann.

Die erhitzte Metallfläche wird also in Folge jener Einwirkungen beständig rein erhalten, die Dampferzeugung kann ohne Hinderniß an allen Stellen leicht vor sich gehen, und es mag auf diese Weise eine nicht unbedeutende Ersparniß an Brennmaterial erzielt werden. Da die Kesseloberfläche beständig im glatten und schlüpfrigen Zustande erhalten bleibt, da ferner dieselbe niemals zum Rothglühen kommen kann, so ist nicht bloß die Dauerhaftigkeit des Kessels bedeutend erhöht, sondern es sind auch die Gefahren eintretender Explosionen wesentlich gemindert.

Das von Schmitz vorgeschlagene System ist äußerst einfach; es kann für Kessel von den kleinsten Durchmessern noch in Anwendung kommen, und es steht daher auch seiner Verwendung bei allen Siedeapparaten u. dgl. gar nichts im Wege. Die angestellten Versuche haben dargethan, daß die kalkigen Ablagerungen, welche in den Rinnen sich sammeln, durch lange Zeit in einem weichen und breiigen (nämlich festweichen) Zustande verbleiben, so daß das Reinigen des Kessels erst nach langer Zeit vorgenommen zu werden braucht; letzteres muß natürlich stattfinden, sobald jene Canäle mehr oder weniger mit dem kalkigen Brei angefüllt sind, wenn man eine bedeutende Verringerung des zu verdampfenden Wassers vermeiden will. Die für das Instandsetzen und Reinigen des Kessels vorzunehmenden Manipulationen sollen äußerst einfach seyn, da die Anordnung jener eigenthümlich gestalteten Rinnen bei der Einsetzung in den Kessel weder die Anwendung von Bolzen u. dgl., noch irgend eines anderen Befestigungsmittels erfordere. Die Verbindung des Doppelbodens mit den erwähnten Wirkungen der Circulation erklären die bedeutenden Erfolge in der Anwendung und jene Thatsachen, welche die Nützlichkeit der neuen Anordnung als unbestreitbar anerkennen lassen müssen.

Nachschrift.

Die eben beschriebenen Wirkungen der eigenthümlich angeordneten Garnituren, wie sie von Schmitz in dem Dampfkessel zur Verhütung der Incrustation angebracht werden, und die also, wie aus den Angaben unserer Quellen hervorzugehen scheint, in eigenthümlichen, rinnenförmigen engen Canälen bestehen, die von Querschnitt zu Querschnitt den Kesselboden und die Wände des Kessels durchziehen, so daß ihre Oeffnungen nach oben gerichtet sind, und die sohin bei ihrer Aufeinanderfolge die

Digitized by Google

Kesselwand gleichsam wellenartig gestalten, besitzen in der That eine sachgemäße physikalische Begründung. Da nämlich die Temperatur, welche jedes Wasserquantum, das mit der Kesselwand in unmittelbarer Berührung steht, annehmen kann, der dargebotenen Wärmemenge gerade und der Masse des Wassers umgekehrt proportional ist, so muß, wenn jene unverändert bleiben kann, diese aber an verschiedenen Stellen der Kesselwand, die dem Feuer ausgesetzt ist, vermöge der getroffenen Anordnung veränderlich seyn muß, die Temperatur des Wassers an verschiedenen Stellen eines und desselben Querschnittes variiren, und die gedachten Circulationen müssen auch dann beständig eintreten. Die Folgen der letzteren aber dürften als ausgemacht angesehen werden können.

Wenn so dem von Schmitz vorgeschlagenen Anti-Incrustator eine bedeutende Tragweite vom physikalischen Standpunkte aus zugestanden werden darf, so scheint dieß bei einer anderen Vorrichtung, welche für den gleichen Zweck bestimmt seyn soll, nicht von vornherein angenommen werden zu können. Vor einiger Zeit wurde nämlich von C. Sommer in Edenkoben ein anderer sogen. Anti-Incrustator beschrieben [52], dessen Erfindung einem „Amerikaner Namens Barker" zugedacht wird. Ueber diese Vorrichtung wird Folgendes erwähnt: „Der Anti-Incrustator befindet sich in dem oberen Theile des Dampfkessels und besteht einfach in einem mäßig großen Messingstücke in Form eines Sternes mit kupfernen Spitzen, das in der Dampfkammer an einem porzellanenen Halter, der höchst wahrscheinlich zur Isolirung (?) dient, angebracht ist. Von diesem Messingstern geht ein Kupferdraht zuerst eine kurze Strecke senkrecht abwärts und läuft alsdann nach einer rechtwinkeligen Biegung, ohne jedoch die Kesselwand zu berühren, in horizontaler Linie bis zum anderen Ende des Kessels, wo er gleichfalls an einem Porzellanringe befestigt ist, so daß sich demnach der Draht vom Eisen vollkommen isolirt (?) befindet. Die Wirkung dieser in ihrer Einfachheit wirklich bewunderungswürdigen Vorrichtung besteht nun darin, daß die Kalksalze des Wassers sich unter ihrem Einflusse nicht als compacter Kesselstein, sondern in höchst feiner Vertheilung als leichtes Pulver niederschlagen, das man einfach durch Oeffnen des Ausflußhahnes einige Male täglich entfernt, so daß hierdurch das oftmalige, mühsame und zeitraubende Reinigen des Kessels ganz überflüssig wird."

Zu dem Vorstehenden können wir nur bemerken, daß bei der gedachten Anordnung, sobald die Verdampfung vor sich geht, von einer Isolirung des Sternes, sowie des Kupferdrahtes von der eisernen Kessel-

52 Württembergisches Gewerbeblatt, August 1867, Nr. 33.

Digitized by Google

wand keine Rede mehr seyn kann, und daß überhaupt die erwähnte Befestigungsweise gar nicht diesen Zweck anstrebte, sondern vermuthlich bloß der Einfachheit halber und vielleicht deßhalb gewählt werde, um die ganze Vorrichtung wieder leicht entfernen zu können, wenn dieß beim Reinigen des Kessels ꝛc. als erforderlich erscheinen sollte. Daß jene Vorrichtung aber eine Veranlassung zur Entstehung elektrolytischer Wirkungen oder zur Erzeugung eines elektrischen Stromes geben kann, durch welchen die mechanische Fortführung und Circulation der Wasser- und Dampfmolecüle hergestellt werden soll, kann nicht zugegeben werden, abgesehen davon, daß elektrolytische Wirkungen im Wasser des Kessels gar nicht eintreten dürfen, wenn nicht nach längerer oder kürzerer Zeit die eiserne Kesselwand wesentliche Aenderungen erfahren soll. Wenn daher jene Vorrichtung wirklich einen Einfluß auf die im Wasser gelösten Salze während des Siedens haben soll, so kann dieselbe nur in einer mechanischen und einer molecularen Flächen-Wirkung gesucht werden, welche das Sieden des Wassers begünstigen kann. Da jedoch, wie aus dem Obigen hervorzugehen scheint, das Entfernen des niedergeschlagenen Pulvers „einige Male täglich" geschehen soll, so muß die Wirksamkeit jenes sogen. Anti-Incrustators von Baker einstweilen und so lange in Frage gestellt werden, bis entscheidende Versuche hierüber bekannt geworden sind. C. K.

LVII.

Einige Verbesserungen an Locomobilen.

Mit Abbildungen auf Tab V.

Die in neuerer Zeit bekannt gewordenen Verbesserungen an Locomobilen bezwecken namentlich eine Ersparung an Brennmaterial, und verdienen dieselben hiernach die allgemeinste Beachtung. Namentlich bei zwei neuen Apparaten scheint es, als wenn sie in der That in Bezug auf Brennmaterialersparniß höchst günstige Resultate ergeben würden, weßhalb dieselben hier näher beschrieben werden sollen.

I. Rauchverzehrer von Lake, an den Locomobilen von Robey und Comp. in Lincoln angebracht.

Dieser Apparat bezweckt eine vollkommene Verbrennung des Rauches innerhalb der Siederöhren, wodurch selbstverständlich die in denselben

Digitized by Google

enthaltene Wärmemenge zu Gunsten der Verdampfung benutzt würde. Zu dem Ende befinden sich, wie aus Fig. 28, innere Ansicht der Rauchbüchse, und Fig. 29, Durchschnitt derselben ersichtlich ist, vor den Siederöhren conische, geriffelte Pfropfen, welche zusammen in einem gemeinschaftlichen Rahmen, ähnlich dem Rahmen einer Egge, mittelst Schrauben und Mutter befestigt sind. Dieser Rahmen wird an jeder Seite der Rauchbüchse durch eine runde Gleitstange geführt, die oben und unten durch eine Laufrolle unterstützt ist und so ein Nähern und Entfernen der conischen Pfropfen von den Oeffnungen der Siederöhren gestattet. Dieses Einstellen erfolgt von der Seite außerhalb der Rauchbüchse durch einen Hebel, der innerhalb derselben mittelst einer Welle und Zugstange den Rahmen und somit die sämmtlichen Pfropfen einstellt. Es ist ersichtlich, daß durch die Weite der Oeffnungen eine Verbrennung des Rauches vollkommen regulirt werden kann; ein gänzlicher Verschluß der Siederöhren wird dadurch unmöglich gemacht, daß sie geriffelt sind. Robey hat bereits Versuche mit diesem Apparate gemacht und bei dynamometrischen Messungen, wobei die Kohlen sorgfältig gewogen worden, ermittelt, daß mit dem Rauchverzehrer sich eine Ersparniß von 23 Proc. herausstellt. Vor diesem Versuche war der Apparat mehrere Monate hindurch an einem Kessel angebracht, welcher in der Robey'schen Fabrik arbeitete; dabei ergab sich eine Brennmaterialersparniß von 1 bis 3 Ctr. täglich, je nach der Betriebskraft die erforderlich war.

II. Vorwärmer zum Erwärmen des Speisewassers von Marshall in Gainsborough.

Dieser Apparat ist in Fig. 30, 31 und 32 im Längendurchschnitt, vorderer und oberer Ansicht dargestellt; er besteht aus einem nahezu halbrunden, geschlossenen Kasten, der sich in dem oberen Theile der Rauchbüchse einer gewöhnlichen Locomobile befindet. Dieser Kasten ist äußerlich von den heißen Gasen umgeben, welche aus den Siederöhren in den Schornstein entweichen, während in den inneren Raum der aus der Maschine abgehende, gebrauchte Dampf eintritt. Der Kasten ist mit einer doppelten Wandung versehen, so daß ein ringförmiger Raum entsteht, in welchem das Wasser frei circuliren kann. A ist die Speisepumpe, B das Rohr, welches das Wasser in den Vorwärmer führt; C der ringförmige Wasserraum desselben. Durch das Rohr D tritt das Wasser aus, um durch das Kesselventil E in den Kessel zu gelangen. Der Dampf strömt durch das Rohr F aus dem Cylinder in den Vorwärmer G aus, von diesem in das Blasrohr H; der hierbei condensirte Dampf tritt bei J aus. Um die Bewegung des Wassers in dem Vor-

Digitized by Google

wärmer zu reguliren, befinden sich in demselben Führungsstege J, J (Fig. 32).

Der ganze Apparat ist aus Kanonengut gefertigt und demnach außerordentlich dauerhaft. Die vordere Platte ist durch Schrauben befestigt, so daß man zum Zwecke des Reinigens leicht zu den inneren Theilen des Vorwärmers gelangen kann.

Die Versuche, welche bisher mit dem Apparate angestellt wurden, haben in Bezug auf Brennmaterialersparniß sehr günstige Resultate geliefert und berechtigen zu der Annahme, daß im Allgemeinen 12 bis 13 Proc. Brennmaterial erspart werden können. Als ein Vortheil möchte es noch zu bezeichnen seyn, daß das aus dem abgehenden Dampfe condensirte Wasser in das Gefäß abfließt, aus welchem die Speisepumpe saugt. Da dieses Wasser chemisch rein ist, setzt es keinen Kesselstein an; der Vortheil hiervon ist deutlich ersichtlich, und möchte dieß noch ein specieller Grund seyn, den Marshall'schen Vorwärmer als einen beachtenswerthen zu bezeichnen. E. P. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 13 und 14.)

Nachtrag.

Die Locomobilen und feststehenden Dampfmaschinen auf der Ausstellung der königl. Ackerbaugesellschaft von England vom 15. bis 19. Juli dieses Jahres.

Die in Bury ausgestellten Locomobilen zeigten im Allgemeinen den bekannten englischen Typus; fast bei allen war aber eine immer stärker hervortretende Rücksicht auf Brennmaterial-Ersparung durch vollständige Ausnutzung des Dampfes zu bemerken. Demgemäß war die Expansion sehr häufig angewandt; Vorwärmer oder wenigstens eine Einrichtung, Dampf in das in einer Tonne neben der Locomobile stehende Speisewasser des Kessels abzulassen, waren fast überall vorhanden, wogegen die Stellung des Cylinders vorwiegend die gewöhnliche, freiliegende war, während nur bei einigen Fabrikanten derselbe in der Rauchbüchse oder sonstwie, von Dampf und Feuerung umgeben, angeordnet war, was wohl in Rücksicht auf die leichte Zugänglichkeit zu den arbeitenden Theilen seinen Grund hatte. Bei den besseren Formen war auf die solide Construction der Räder besonders Gewicht gelegt und zeigte sich, zumal in der Verbindung des Vordergestelles mit der Locomobile, das Bestreben, möglichste Solidität mit möglichster Beweglichkeit zu vereinen; Einrichtungen, die mehr oder minder einem Kugelgelenk glichen, waren hierbei vorherrschend. Nur eine einzige der ausgestellten Locomobilen

Digitized by Google

war an ihrer Hinterachse mit Federn versehen, obgleich die Anwendung derselben auch bei anderen Firmen vorkommen soll. Die Achse solider Construction lag in der Mitte der Feuerbüchse, an welcher auch die beiden Enden der einfachen Feder befestigt waren. Ueberall da, wo eine Locomobile häufig Pflaster zu passiren hat, dürfte diese Einrichtuog nicht unvortheilhaft seyn. Bei den Straßen-Locomotiven muß die Anbringung der Federn zu große Schwierigkeit machen, da von den zahlreichen in Bury ausgestellten Exemplaren keine einzige mit denselben versehen war.

Wir geben zuerst (S. 280) die von den Preisrichtern bis jetzt veröffentlichten Zahlen über die Leistungen der einzelnen Locomobilen, wobei wir indeß bedauern, daß diese Zahlen nur den Durchschnitt der beiden mit jeder Maschine angestellten Versuche und nicht die Resultate eines jeden einzelnen Versuches angeben.

Wie man aus der Tabelle sieht, zeigen diese Zahlen bedeutende Unterschiede, welche am leichtesten vergleichbar in der Rubrik der per Pferdekraft verbrannten Kohlen hervortreten. Es ergibt sich hieraus auch, wie ungerechtfertigt es ist, beim Ankauf einer Maschine nur auf den Preis derselben zu sehen. Denn wie leicht kann eine billigere Maschine durch den erhöhten Kohlenverbrauch in der Arbeit viel theurer zu stehen kommen, als eine anfänglich theure Maschine. Clayton und Shuttleworth errangen, wie man sieht, die drei ersten Preise für Locomobilen mit einem und zwei Cylindern, und für stationäre Dampfmaschinen. Ihre Locomobilen sind mit einem Dampfdom versehen und die Cylinder in der Rauchbüchse so angeordnet, daß sie von überhitztem Dampf umgeben sind. Als Vorwärmer wandte Clayton und Shuttleworth einen nicht an der Maschine selbst befestigten, sondern nur durch Röhrenverschraubungen mit ihr verbundenen Apparat an, welcher zwar die Regulirung der Erhitzung des Wassers und die möglichste Ausnutzung der Wärme des überflüssigen Dampfes gestattet, jedoch zu complicirt und in der Anwendung zu umständlich ist, als daß er für die landwirthschaftliche Praxis geeignet seyn dürfte. Alle drei Maschinen waren mit besonderen Expansionsschiebern versehen. Den zweiten Preis für Locomobilen mit 2 Cylindern erhielt Ransomes und Sims. Die Maschinen dieser altbewährten Firma verdienen um so mehr die Aufmerksamkeit des landwirthschaftlichen Publicums, als dieselben keinenfalls als bloße Ausstellungs-Maschinen, sogenannte Bakers, bezeichnet werden können. In der Construction zeigten diese Maschinen nichts Abweichendes von den früheren derselben Firma. Dieselben waren mit Expansionsvorrichtung und Entlastungsschiebern versehen. Von den übrigen Locomobilen verdienen noch Erwähnung die von Garrett und Sohn, welche mit Allen'schen

Digitized by Google

Patentcylindern ausgestattet waren, eine Cylindercombination, in welcher der Dampf zweimal, zuerst in seiner vollen Spannung, dann in seiner Expansion benutzt wird. Ob diese Einrichtung, die jetzt in England in den betreffenden Kreisen viel besprochen worden und von mehreren Fabrikanten angewandt wird, vortheilhafter ist als die gewöhnlichen Expansionsvorrichtungen, muß die Zukunft lehren. Tuxford und Söhne hatten mehrere Locomobilen ausgestellt, welche verschiedene Eigenthümlichkeiten zeigten. Statt der gewöhnlichen Röhrenkessel zeigten sie eine Combination desselben mit den gewöhnlichen Kesseln, ganz ähnlich wie sie in Deutschland von Bosson in Eupen gemacht werden. Sodann war der ganze Arbeits-Mechanismus an dem einen Ende der Locomobile so angeordnet, daß Alles in einem nicht zu großen Kasten Platz fand und dadurch einerseits die Maschine vor Staub ꝛc. geschützt war, andererseits die Bedienungsmannschaft vor Unglücksfällen mehr gesichert schien. Daß die übrigen bekannten Firmen ebenfalls Locomobilen ausgestellt hatten, ist selbstverständlich, doch unterschieden sich dieselben in keinem wichtigen Theile von den bekannten Constructionen.

Unter den feststehenden Dampfmaschinen sind als Neuigkeiten zwei Maschinen zu erwähnen, welche von den Reading Eisenwerken ausgestellt waren.

Die eine derselben, eine Maschine von 10 Pferdekräften, war nach dem von den Herren Spencer und Inglis verbesserten Patent von Corliß gebaut, welches mittelst einer ziemlich complicirten Einrichtung eine so genaue Regulirung des Dampfzutrittes zu dem Cylinder bezweckt, daß der Dampf stets in dem Moment abgeschnitten wird, wo der Kolben genug erhalten hat, um den Widerstand zu überwinden. Diese Einrichtung [53] soll so genau arbeiten, daß selbst bei wechselnden Widerständen der Gang der Maschine ein gleichförmiger bleibt und eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial eintritt. Einen ähnlichen Zweck suchten sie bei der anderen feststehenden Maschine dadurch zu erreichen, daß die Stellung des Expansionsschiebers je nach der größeren oder geringeren Geschwindigkeit des Schwungkugelregulators geändert wurde, indem der Schwungkugelregulator einen Riemen auf drei neben einander liegenden Scheiben hin- und herschieben konnte. Lief der Riemen auf der mittleren Scheibe, so blieb die Stellung des Expansionsschiebers unverändert; lief er auf einer der beiden äußeren Scheiben, so wurden Zahnräder in Bewegung gesetzt, welche die Expansion früher oder später eintreten ließen.

---

53 Sie ist nach bei egebener Zeichnung in diesem Bande des polytechn. Journals S. 82 beschrieben.

Digitized by Google

Locomobilen mit 1 Cylinder.

Namen der Aussteller.	Pferdekräfte der Maschine.	Zeit, nöthig zur Dampf-Erzeugung.	Brennmaterial, verbrannt zur Dampf-Erzeugung.		Kohlen, verbrannt per Stunde.	Kohlen, verbrannt per Pferdekraft.	Preis.	Bemerkungen.
			Kohlen.	Holz.				
			Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd. St.	
Holmes and Sons . . .	8,55	Alle Maschinen gebrauchten ungefähr eine Stunde.	41	8	50,67	5,92	225	
Burrel, C.	8,10		36	8	68,24	8,42	250	
Clayton and Shuttleworth	8,10		44½	8	28,02	3,45	220	Erster Preis 25 Pfd. St.
Brown and May	8,10		36½	8	45,12	5,56	210	Sehr empfohlen.
Barron and Carmichael	7,20		41	8	48,12	6,68	195	
Reading Iron Works Comp. .	10 00		48	8	41,23	4,12	240	Sehr empfohlen.
Ruston, Proctor, and Comp.	9,50		35	8	61,78	6,50	210	Empfohlen.
Marshall, Sons and Comp.	7,80		48	8	47,10	6,03	230	
Underhill, W. S.	6,40		43	8	67,03	10,47	180	
Ransomes and Sims . .	10,00		44½	8	49,48	4,94	260	
Allchin and Son	8,10		40	8	41,64	5,14	215	
Nalder and Nalder . . .	6,40		33	8	54,82	8,56	195	
Tuxford and Sons . . .	8,10		52½	8	31,57	3,89	220	Zweiter Preis 15 Pfd. St.

Locomobilen mit 2 Cylindern.

Clayton and Shuttleworth	15,12	Alle Maschinen gebrauchten ungefähr 1 Stunde.	55½	8	55,98	3,70	310	Erster Preis 25 Pfd. St.
Brown and May	12,50		67	8	66,07	5,28	260	Sehr empfohlen.
Ransomes and Sims . .	15,12		73	8	63,52	4,20	350	Zweiter Preis 15 Pfd. St.
Tuxford and Sons . . .	14,22		78	8	61,55	4,32	355	Sehr empfohlen.

Digitized by Google

Stationäre Dampfmaschinen.

Namen der Aussteller.	Pferdekräfte der Maschine.	Kohlen verbrannt per Stunde. Pfd.	Kohlen verbrannt per Pferdekraft. Pfd.	Preis. Pfd. Sterl.	Bemerkungen.
Tuxford and Sons . .	10	59,32	5,93	250 0	Zweiter Preis 10 Pfd. St.
Reading Iron Works Comp.	10	60,34	6,03	230 0	Sehr empfohlen.
Rawlings, J. J. . . .	8	62,92	7,86	100 0	Empfohlen.
Kinsey, H.	10	79,09	7,90	107 10	Empfohlen.
Deacon and Wood . .	8	51,37	6,42	50 0	Empfohlen.
Clayton and Shuttleworth	10	44,44	6,44	240 0	Erster Preis 20 Pfd. St.

Es erscheint zweifelhaft, ob diese Einrichtung so pünktlich und besonders so unmittelbar arbeitet, daß bei schnell wechselnden Widerständen die genügende Regulirung erzielt wird.

Von den übrigen feststehenden Dampfmaschinen wäre noch zu erwähnen die von Deacon und Wood mit oscillirendem Cylinder, an welchen eine Platte angegossen ist, welche an einer festliegenden Platte so hin- und hergleitet, daß durch correspondirende Löcher in beiden Platten der Dampf an den Cylinderenden ein- und austreten kann. Die feststehenden Maschinen mit verticalem Kessel und daran montirtem Bewegungsapparat, wie sie in der letzten Zeit von verschiedenen Fabrikanten gearbeitet werden, scheinen sich keiner besonderen Beliebtheit zu erfreuen, da man ihnen keine genügende Haltbarkeit zutraut. (Aus dem Berichte über die Ausstellung von Dr. H. Thiel im Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 40.)

LVIII.

Mahlgänge mit rotirendem Bodenstein.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Auf die Vortheile, welche die Anordnung eines beweglichen rotirenden Bodensteins und eines festen Läufers bei Mahlgängen bietet, haben wir durch den Aufsatz im polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 342

Digitized by Google

aufmerksam gemacht, und lassen nun Beschreibung und Zeichnung eines derartigen Mahlganges nach Wiebe's „Skizzenbuch für den Ingenieur und Maschinenbauer" hier folgen. Herr Mühlenbaumeister Bohn zu Fredersdorf bei Berlin hat dergleichen Mahlgänge zahlreich und mit Erfolg ausgeführt. Die in Fig. 33 — 35 mitgetheilte Zeichnung gibt mit einigen Abänderungen die von Hrn. Bohn angewandte Construction, welche sich durch Einfachheit auszeichnet.

A ist die treibende Riemenscheibe. B ist das Mühleisen (die Mühlspindel), welches unten in einem Spurlager mit Steinstellung, oben in einem gewöhnlichen an dem Mühlgerüst befestigten Zapfenlager sich bewegt. C ist das Spurlager mit Steinstellung. Die Centrirung geschieht durch vier Keile, die Stellung durch einen schmiedeeisernen Hebel mit Stellschraube. D ist das obere Lager des Mühleisens. E ist eine gußeiserne Schale, welche zwischen den Balken des Mühlgerüstes ruht und das aus den Steinen fallende Mahlgut aufnimmt. F ist eine gußeiserne Scheibe mit vier Armen; dieselbe ist auf dem Kopf des Mühleisens befestigt und trägt den Bodenstein. Die obere Ansicht der Scheibe F ist besonders gezeichnet. Der vorspringende Rand übergreift einen hölzernen auf dem Boden der Schale ruhenden Ring, und hindert, daß sich der mittlere Raum der Schale E mit Mahlgut fülle. Die in der oberen Ansicht der Scheibe F sichtbaren Flügel fördern das Mahlgut, welches sich in dem äußeren Raume der Schale sammeln würde, nach einer im Boden oder in der Seitenwand der Schale angeordneten Ausflußöffnung.

Die in Fig. 34 gezeichneten, in dem mittleren Theile der Scheibe F eingeschraublen Hängeisen mit Oesen dienen dazu, den Bodenstein, wenn es nöthig seyn sollte, sammt der Scheibe F abzuheben und zu entfernen; während des Betriebes des Mahlganges sind dieselben herausgenommen. G ist der rotirende Bodenstein, welcher auf der Scheibe F festgegypst ist. G' ist der ruhende Läuferstein. Letzterer liegt auf einem, auf dem Fußboden des Mühlgerüstes befestigten gußeisernen Ringe, der an drei Stellen nach Innen vorspringende Nasen hat, welche in die äußere Peripherie des Läufersteins eingelassen sind. — Damit der Läuferstein, wenn er zu leicht ist, nicht abgehoben wird, ist derselbe durch ein darüber gelegtes Dreieck von Gußeisen oder von Holz und mittelst dreier Zugbolzen an den gußeisernen Ring angeschraubt. H ist ein gußeiserner, in das Auge des Läufersteins eingelegter Ring zur Unterstützung des Rumpfes I; letzterer ist von Kupferblech mit Centrifugal-Ausschüttung. K ist ein schmiedeeiserner Hebel, welcher zum Heben und Senken des Rumpfes I dient, behufs der Regulirung der den Steinen zuzuführenden Arbeit. L ist die Stellkurbel für den Hebel K, um denselben von

Digitized by Google

dem unteren Raum der Mühle aus zu reguliren; eine zweite Kurbel dient dazu, den Hebel K von dem oberen Raume des Mühlgerüstes (dem Steinboden) aus zu stellen.

Das 46ste Heft des Skizzenbuchs für den Ingenieur und Maschinenbauer enthält eine andere Construction von Mahlgängen mit rotirendem Bodenstein, bei welcher die Vortheile des Systemes des rotirenden Bodensteins mit demjenigen der Anwendung der schwebenden Haue (Balancier-Haue) verbunden sind.

Man kann diese schwebende Aufhängung mittelst Universalgelenkes entweder dem oberen ruhenden Steine, oder dem unteren rotirenden Steine geben. Der Herausgeber des Skizzenbuches wählte bei seiner Construction die letztgenannte Anordnung, weil dieselbe manche Vorzüge der Einfachheit und der leichteren Behandlung der Steine zu bieten versprach. Ein System von mehreren, etwa vier Mahlgängen der vorliegenden Construction bildet ein in sich geschlossenes Ganze, das, auf einem gemeinschaftlichen Fundament befestigt, von der Balkenlage und den Umfassungswänden des Mühlgebäudes ganz unabhängig ist. Alle Gerüste stehen nämlich auf gleichgeformten Grundplatten, und diese werden durch schwache gußeiserne Balken in richtiger Entfernung von einander gehalten. Ganz ähnlich dieser Verbindung der Grundplatten ist die obere Verbindung der Gerüste in der Höhe des Säulencapitäls. Die Bewegung der Gänge erfolgt von einer Königswelle aus, hier durch Räderbetrieb; doch kann man eben so leicht den Riemenbetrieb anwenden. Ebenso wie das System mehrerer Gänge ein geschlossenes Ganze bildet, so auch jedes Mühlgerüst in sich. Die beiden Säulen stehen in unwandelbarer Verbindung, indem ihr Fuß in der festen Grundplatte lagert und ihre Capitäle durch den angeschraubten Lagerbalken und die aufgekeilte ringförmige gußeiserne Rinne oder Platte gehalten werden. Der Läufer ruht mit Holzkeilen auf drei Böcken, die auf den Rand der Rinne geschraubt sind, und ist durch Krammen niederzuhalten. Direct auf den Läufer ist der Bock für den Schüttrumpf gestellt. Der Bodenstein ist nicht direct an der Haue aufgehängt, sondern ruht mittelst untergelegter Klötze, welche beim Abmahlen eine Erhöhung gestatten, auf einem gußeisernen Teller, gegen den er in der Mitte durch Holzkeile centrirt ist. Dieser Teller ruht mittelst eines besonders eingelegten Gußringes auf der Kugelhaue. An seiner Unterfläche trägt der Teller zwei Schaufeln von Eisenblech, die das Mahlgut aus der Rinne heraus in das Abfallrohr jagen. Das Auge des Bodensteins ist oberhalb der Haue durch eine Holzscheibe zugeschlossen, welche, indem sie sich mit dem Bodenstein gleichzeitig dreht, als Streuteller für Centrifugalschüttung

Digitized by Google

dienen kann. Bei Anwendung dieser Schüttung ist die gußeiserne Zuführungshülse an einem gegabelten schmiedeeisernen Hebel aufgehängt, der vom Erdgeschoß aus durch ein unten beschriebenes Handrädchen zu stellen ist. Der Mantel oder Umlauf wird durch drei Blechstreifen gebildet, welche als Theile eines Cylindermantels sich an die drei Tragböcke anschließen. Mit der Unterkante sitzen sie auf der Flansche der Rinne; ihre Oberkante nimmt mittelst Winkeleisens einen ringförmigen Deckel auf. Jeder der drei Theile des Mantels setzt sich mit einer Seitenkante in eine Nuth des Bockes und wird an der anderen Seitenkante durch Schräubchen mit breiten Köpfen am Bock befestigt. Die Steinbuchse wird durch ein dreitheiliges Pockholzlager gebildet, dessen Backen von unten durch Flügelmuttern anzuziehen sind. Fest auf der Mühlspindel sitzt, durch einen Stellring unterstützt, die Nabe des Getriebes. Dieses selbst kann durch zwei miteinander durch Zahnstangen verbundene schmiedeeiserne Stege gehoben werden. Diese Stege führen sich und die oberen Enden der Zahnstangen, indem sie die Säulen umfassen. Das untere Ende der Zahnstangen wird von dem eingreifenden Rade und einem statt Gegenrolle dienenden Gußstück geführt. Letzteres ist mit denselben Schrauben wie das Lager der Vorgelegswelle an der Säule befestigt. Die Handkurbel ist direct an dem kleinen Stirnrad befestigt. Eine Sperrklinke hält diese Ausrückvorrichtung in jeder beabsichtigten Lage fest. Die eine Säule trägt die Dorne für Sperrklinke und Kurbel, die andere trägt ein Holzstück, welches in conischer Bohrung die kurze Achse des oben erwähnten Handrädchens zur Regulirung der Aufschüttung aufnimmt. Eine vorgeschraubte Feder strebt die Achse festzupressen und gestattet eine Drehung und somit Regulirung der Aufschüttung. Das Handrädchen der Steinstellung liegt nicht unter der Regulirvorrichtung. Die Steinstellung ist die von dem Herausgeber des Skizzenbuches angegebene und seitdem von ihm und von Anderen vielfach ausgeführte Coulissenstellung. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1867, Nr. 32.)

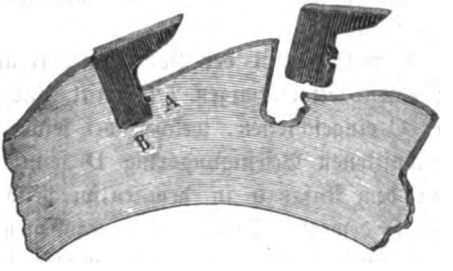
Digitized by Google

LIX.

Spaulding's Kreissäge.

Mit einer Abbildung.

Als Seitenstück zu der in diesem Bande des polytechn. Journals S. 11 beschriebenen und abgebildeten Kreissäge mit einzeln einsetzbaren Zähnen von W. P. Miller geben wir nachstehend die Abbildung einer



von N. W. Spaulding in San Francisco erfundenen Kreissäge, welche sich von der ersteren durch die Form der Zähne unterscheidet. Die Kanten der Zähne, welche mit dem Sägeblatte in Berührung kommen, sind Vförmig ausgeschnitten und die Ausschnitte in dem Sägeblatte sind entsprechend zugeschärft. Ein schwacher Bolzen, der bei A zur Hälfte in den Zahn und zur Hälfte in das Blatt eingefügt wird, hält den Zahn fest, während sich am unteren Theile des Zahnes bei B ein Schlitz befindet, in welchen ein Keil eingebracht wird, wenn der Zahn aus seiner Stellung entfernt werden soll; die Ecken der Zähne sind abgerundet.

In den Staaten am stillen Ocean sind jetzt über 300 solcher Kreissägen im Betrieb und sollen dieselben $1/4$ — $1/3$ weniger Kraft erfordern als eine gleich große gewöhnliche Kreissäge. (Scientific American vom 22. Juni 1867; deutsche Industriezeitung Nr. 41.)

Digitized by Google

LX.

Die Schrämmaschine von James Hunter auf den Coltneß-Eisenwerken.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Hunter'sche Schrämmaschine hat, wie der Verticaldurchschnitt in Fig. 37 und der Horizontaldurchschnitt in Fig. 38 zeigen, einen festen Kolben und einen um die Achse dieses Kolbens drehbaren Cylinder; die Steuerung befindet sich innerhalb des Kolbens und wird durch den beweglichen Cylinder regulirt.

Der Kolben A, welcher mit der Bodenplatte B aus einem Stücke gegossen ist, hat einen sectorförmigen Ausschnitt und ist rings herum von dem Cylinder C eingeschlossen, welcher bei seiner Bewegung durch den schräg eingeschnittenen Befestigungsring D seine Führung erhält, indem er sich mit dem Ansatz a in dem entsprechend gestalteten Einschnitt des Ringes D bewegt. Durch den angegossenen Arm E, welcher den Druck der comprimirten Luft aufnimmt, empfängt der Cylinder C seine Bewegung. Der mittlere Theil F, welcher die Canäle b und c enthält, ist oben am Cylinder befestigt und umschließt das Mittelstück G, in welches das Luftzuführungsrohr H einmündet. Durch den Canal d im Mittelstück G wird die comprimirte Luft abwechselnd in die Canäle b und c vertheilt, von wo aus sie abwechselnd gegen die einander gegenüber liegenden Flächen des Armes E strömt, um den Cylinder C nach der einen oder anderen Richtung zu drehen; durch die Canäle e und e' entweicht die verbrauchte Luft.

Am oberen Ende des Mittelstückes G ist der Hebel I befestigt, durch welchen nicht nur die Maschine in oder außer Betrieb gesetzt, sondern auch die Hublänge des Cylinders mit der Keilhaue J, N regulirt werden kann. Der Hebel I ist an dem dem Handgriff entgegengesetzten Ende mit einem Quadrant K versehen, an welchem zwei stellbare Knaggen L angebracht sind. Die letzteren sind so weit nach unten fortgesetzt, daß sie von dem Helm J der Keilhaue N getroffen werden, wenn sich dieser dem Ende seiner Bewegung nach der einen oder anderen Richtung hin nähert. Dadurch nun, daß man die Knaggen einander näher oder von einander entfernter einstellt, bewirkt man, daß die Keilhaue mit einem kleineren oder größeren Hube arbeitet.

Bei der Darstellung in Fig. 38 ist angenommen, daß die comprimirte Luft durch den Canal b in den Raum f einströmt und der Cylin-

Digitized by Google

der C mit der Keilhaue N und deren Helm J beinahe das Ende des Hubes erreicht hat. In dieser Stellung, also noch vor beendigtem Hube, kommt der Helm J mit der Knagge L in Berührung und dreht nun auf den geringen Rest des Hubes die Knagge L, den Hebel I und das Mittelstück G so weit, daß der Canal d dem nach der entgegengesetzt liegenden Fläche des Armes E führenden Canal c gegenüber zu liegen kommt, während der Canal b nach dem Ausblasecanal hin geöffnet wird. Es tritt nun die Rückwärtsbewegung ein, die dann wieder nach der Umsteuerung durch die andere Knagge L in die Vorwärtsbewegung umgesetzt wird, und so fort.

Der Helm J der Keilhaue N ist in einer an der Außenfläche des Cylinders festgeschraubten Pfanne O befestigt. Der Cylinder enthält um seinen Umfang herum eine Anzahl Bohrungen, damit man die Keilhaue an jeder beliebigen Stelle, oder auch nach Befinden mehrere Keilhauen einsetzen kann.

Statt eines vollständigen Cylinders C kann man sich auch eines Cylindersectors bedienen; in diesem Falle ist der Kolben A durch zwei feste Kolben ersetzt. (Practical Mechanic's Journal, Juni 1867, S. 79; polytechnisches Centralblatt, 1867 S. 1104.)

LXI.

Lutton's Apparat zum Abfasern von Wollengarn.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

E. Lutton in Philadelphia ließ sich in den Vereinigten Staaten und in England einen Apparat patentiren, der dazu bestimmt ist, die feinen vorstehenden Fäserchen von Wollengarn zu entfernen, um so namentlich Zephyrgarne aus geringeren Wollen zu verbessern.

Fig. 26 und 27 zeigen den Apparat in zwei senkrecht zu einander stehenden verticalen Durchschnitten. Auf dem Gestelle A liegt der Rahmen B, auf welchen ein horizontaler Arm D aufgeschraubt ist. In letzterem sitzt drehbar eine Röhre E, die oben mit einer kleinen Schnurscheibe F und unterhalb des Armes D mit einer Nabe G versehen ist, an der vier oder mehr radiale Messer a sitzen. Auf dem Rahmen B sitzt ein Messer d in der Art fest, daß seine obere Fläche ganz nahe an die untere Fläche der rotirenden Messer a streift, ohne doch daran anzu-

Digitized by Google

stoßen. Sowohl das feste Messer d wie die rotirenden sind zu einer scharfen Schneide abgeschrägt (Fig. 27). An die Hinterseite des Rahmens A ist eine Platte e befestigt; in diese ist ein schiefer Schlitz eingeschnitten, durch welchen der abzufasernde Faden so geht, daß er, ganz oder beinahe parallel mit der Kante des festen Messers, ganz dicht unter dieser Kante weggeht. Bevor er in den Schlitz gelangt, geht der Faden von einem Haspel aus vor einem Führungsbolzen i vorüber, der auf einem mit dem Gestelle A verbundenen Querholz H sitzt, und über die abgerundete Oberfläche dieses Querholzes unter einer Schale I weg, die mit Schrot oder einer anderen aus kleinen schweren Theilen bestehenden Masse gefüllt ist und sich um eine im Querholz sitzende Achse m drehen kann. Ist das Garn durch den Schlitz und vor den Messern vorbei gegangen, so geht es in der Röhre E aufwärts und durch ein Oehr h, das durch einen auf der Scheibe F in einiger Entfernung von deren Mitte befestigten Draht gebildet wird; zuletzt wird es auf einen Haspel aufgewunden. Die Röhre E dreht sich sehr rasch, während der Faden langsam vorgezogen wird. In Folge der Lage des Oehres h gegen die Mitte dieser Röhre erhält der Faden zwischen dem Oehre und dem Querholze H eine Drehung, wodurch dreierlei erreicht wird. Erstens wird nämlich der Faden rund gedreht, so daß er in allen seinen Theilen der Wirkung der Messer unterworfen wird; zweitens wird der Faden dadurch fester gemacht, so daß beim Vorbeigang vor den Messern eben nur die vorstehenden Theile angegriffen werden, und drittens treten dadurch diese Theile mehr hervor. Die Drehung wird auf dem Wege vom Oehr nach dem Aufwindehaspel wieder aufgehoben. Von Wichtigkeit ist, daß jeder Faden beim Vorübergang vor den Messern eine gleichmäßige Spannung hat; er erhält dieselbe durch die Schale I, deren Inhalt je nach Bedarf vermehrt oder vermindert wird. Wie Fig. 26 zeigt, reicht das obere Ende des am Rahmen B befestigten Bolzens n in eine ringförmige Vertiefung in der unteren Seite der Messernabe; dieser Bolzen dient dazu, den Kern des Fadens vor Verletzungen zu schützen, für den Fall, daß Unregelmäßigkeiten vorkommen. (Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 41; deutsche Industriezeitung Nr. 38.)

Digitized by Google

LXII.

Wulverick's Verbesserungen in der Kammwollindustrie.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Nach der Einführung der Heilmann'schen Kämmmaschine hat sich im Allgemeinen die der Verarbeitung der Kammwolle günstigste Methode festgestellt, es bleibt aber immer noch eine Anzahl anscheinend secundärer, im Ganzen aber wichtiger Fragen zu lösen, und gerade hierin hat Wulverick durch mannichfache kleine Abänderungen einzelner Processe und Maschinen sich ein Verdienst erworben.

Was zuerst die Reinigung der Wollen anlangt, so wurde Wulverick durch die Unreinheit und Härte des seinem Etablissement zu Gebote stehenden Wassers veranlaßt, seine Aufmerksamkeit hierauf zu lenken, und es ist ihm gelungen, die Reinigung großer Wassermassen auf dem gewöhnlichen chemischen Wege sehr sicher und einfach zu bewirken; die alsdann erzielten Resultate zeigen darauf hin, daß jeder Fabrikant gut daran thut, sein Wasser ebenfalls zu reinigen. Um die Wolle zu trocknen, bringt sie Wulverick, lose auf Tafeln gelegt, in einen geschlossenen Raum, der einerseits durch eine Oeffnung mit den Arbeitssälen in Verbindung steht, auf der anderen Seite aber mit einen Ventilator versehen ist. Es werden nun hierdurch gleichzeitig die Arbeitssäle ventilirt und die Wolle durch bloßen Luftwechsel getrocknet, sie unterliegt also nicht der Einwirkung einer höheren Temperatur, welche die Fasern so leicht hart macht.

Die Heilmann'schen Kämmmaschinen sind zwar schon vielfach verbessert worden, namentlich hat man die absetzenden Bewegungen derselben weggeschafft und ein mehr continuirlich wirkendes Arbeiten derselben bewirkt, immerhin leiden alle diese alten sowohl, wie neue Maschinen an manchen Mängeln in den Details. So löst sich z. B. von der in Arbeit befindlichen Wolle ein Abfall oder Flaum ab, der mehr oder weniger mit fremdartigen Körpern gemengt ist. Dieser Flaum oder Wollstaub verunreinigt den Fußboden und die Maschinen, und veranlaßt häufig ein mangelhaftes Arbeiten der letzteren. Wulverick hat deßhalb (s. Figur 42) an dem Theile, wo sich der Staub ablöst, d. h. an der unteren Seite der Bürstenwalze C einen geschlossenen Kasten D angebracht, der die Bürstenwalze theilweise umfaßt und den entstehenden Wollstaub nach dem Gefäß E abführt. Um aber auch die fremdartigen, der Wolle anhängenden, meist schwereren Unreinigkeiten, wie Stroh

Digitized by Google

u. s. w. zu entfernen, ist über dem Canal E noch ein zweiter F angelegt; durch die bei der schnellen Umdrehung der Bürstenwalze C erzeugte Centrifugalkraft werden die schwereren Unreinigkeiten weiter fortgeschleudert als der Wollstaub und gelangen in den zweiten Kasten F, aus welchem sie in den Sammelbehälter G fallen. Alle diese Theile sind natürlich etwas verstellbar eingerichtet, um sie stets in die günstigste Lage bringen zu können. Der Vortheil der Einrichtung liegt nicht nur in der erzielten größeren Reinlichkeit überhaupt, sondern auch darin, daß der von den fremdartigen Unreinigkeiten befreite Wollabfall einen viel höheren Verkaufswerth erhält.

Außer dieser Verbesserung der Kämmmaschine hat Wulverick in seinen Spinnproceß noch eine Conditionirungsanstalt eingeschaltet, um den Feuchtigkeitsgehalt der Wolle zu ermitteln, und zwar weniger aus commerciellen Gründen, sondern vielmehr aus technischen, um zu bestimmen, ob die Wolle im gehörigen Grade trocken sey, damit sie bei dem Spinnproceß sich auf's Beste verarbeite. Namentlich ist hierbei, um richtige Vergleiche zulassende Resultate zu erlangen, darauf aufmerksam zu machen, daß alle Conditionirungen einer gleichen, nicht zu kurzen Zeitdauer unterliegen müssen.

Bei den Zettelmaschinen hat Wulverick die Einführungswalzen mit Baumwollsammet bezogen, um ein Gleiten der Kettfäden zu verhindern und das Aufsuchen abgerissener zu erleichtern. Für die Schäfte oder Geschirre der Webstühle hat er einen neuen Firniß oder Lack angegeben, um sie haltbarer zu machen; der Lade gibt er eine solche Anordnung, daß sie von der Verticalen durch ihren Drehpunkt nach rechts und links gleich viel ausschwingt, wodurch größere Leichtigkeit der Bewegung und eine mögliche Geschwindigkeitsvermehrung erzielt wird.

Um die ungebleichten Gewebe für den Verkauf durch ein besseres Aussehen geschickter zu machen, appretirt er sie im feuchten Zustande ausgespannt durch einen selbstthätigen Bürstapparat, der sie von Falten befreit und ihnen die nöthige Glätte und Nettigkeit gibt.

Noch zu erwähnen ist eine kleine Verbesserung, die sich auf's Zwirnen bezieht; bekanntlich müssen hierbei die Fäden einer mäßigen, aber sich gleichbleibenden Feuchtigkeit ausgesetzt werden, und Wulverick benutzt zu diesem Zweck Schwämme von besonderer Gestalt, über welche die Fäden hinweglaufen. (Bulletin de la Société d'Encouragement, December 1866, S. 715; polytechnisches Centralblait, 1867 S. 959.)

Digitized by Google

LXIII.

Kaselowsky's Flachsschwingmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Flachsschwingmaschine von F. W. Kaselowsky in Bielefeld, die aber wohl mehr als Brechmaschine zu bezeichnen ist, ist im Wesentlichen so eingerichtet, daß der Flachs zwischen Metallklingen durchgeführt wird, deren untere abgerundete Kanten haben und sich langsam in der Richtung senkrecht auf ihre Kanten bewegen, während die oberen eine rasche hin- und hergehende Bewegung erhalten, so daß sie in die Zwischenräume zwischen den ersteren auf- und niedersteigen. Der Flachs wird durch Walzen ein- und ebenso ausgeführt. Fig. 39 zeigt die Maschine in der Seitenansicht; Fig. 40 und 41 zeigen Details in größerem Maaßstabe. A ist das Gestell, dessen beide Hälften durch Querstangen B mit einander verbunden sind; es trägt eine Welle S, auf der zwei Scheiben C festsitzen. Diese Scheiben sind mit einer Anzahl radialer, gleich weit von einander abstehender Einschnitte versehen, in welche die Enden der unteren Klingen oder Messer b, b, der sogenannten Führungsmesser, eingesetzt sind. Der obere Theil des Maschinengestelles trägt eine Anzahl rasch rotirender Wellen D, E, F, G, H, I, J, in einem mit S concentrischen Kreisbogen vertheilt. An diesen Wellen sitzen in der Nähe von deren Enden Excentrics oder Krummzapfen, welche durch Zugstangen K je drei „Arbeitsmesser" d, d, d in auf- und niedersteigende Bewegung versetzen (Fig. 40 und 41). Diese Messer sind an Vorsprünge der Zugstangen angeschraubt; sie treffen bei ihrer Bewegung in die Zwischenräume der Führungsmesser b, b, drücken die Flachsristen über deren Kanten und brechen und schaben die holzigen Theile ab. Jedes der Systeme von Arbeitsmessern d tritt von D nach J fortschreitend immer tiefer in den Zwischenraum zwischen den Arbeitsmessern ein; zu diesem Zwecke erhalten die Messer d entsprechende Stellungen auf den Zugstangen K und die Excenter oder Krummzapfen auf den Messerwellen erhalten von D nach J zu einen immer größeren Hub.

Der zu verarbeitende Flachs wird auf das endlose Tuch s aufgelegt, das von zwei Rollen r und r' getragen wird, gelangt zuerst zwischen die cannelirten Walzen L und M und dann zwischen die Walzen M und N, von denen aus er durch das zweite endlose Tuch t und die Einführwalzen O, O' den Messern b, b zugeführt wird. Nachdem er der Einwirkung der verschiedenen Systeme von Arbeitsmessern

Digitized by Google

unterlegen hat, wird der gereinigte Flachs durch die Walzen P, P' abgeführt. Die Bewegung der Wellen D, E, F ꝛc. wird auf sie durch die auf ihren Enden sitzenden Zahnräder T, T', T² ꝛc. von dem Rade R aus übertragen, welches letztere mit den auf der Welle S sitzenden Riemenscheiben verbunden ist.

Fig. 40 und 41 zeigen die Anbringung von Putzvorrichtungen, welche dazu dienen, die Zwischenräume zwischen den Arbeitsmessern zu reinigen, wenn das zu verarbeitende Material geneigt ist Verstopfungen hervorzubringen. Diese Putzer W sind von Holz, gleiten frei zwischen den Messern d, welche sie reinigen sollen, und werden nach deren unteren Kanten durch Spiralfedern e vorgedrückt, so daß sie, wenn sie mit den Führungsmessern in Berührung kommen, emporgedrückt werden können.

Der Mechanismus, durch welchen die Führungsmesser vorbewegt werden, kann nach der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Flachses abgeändert werden; so können dieselben z. B. ähnlich bewegt werden, wie die durch Schrauben geführten Hechelstäbe bei Flachsspinnmaschinen oder mit einer endlosen bewegten Kette verbunden werden; doch ist die Anordnung in einem Cylinder in den meisten Fällen die geeignetste. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 34.)

LXIV.

Pinet's Hanfbrechmaschine auf der Pariser Ausstellung.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

In Figur 36 ist eine Hanfbrechmaschine von Pinet in Abilly dargestellt, welche auf der Pariser Ausstellung allgemeine Aufmerksamkeit erregt. Die Maschine besteht aus einem Zuführungstische, von welchem der Hanf in zwei cannelirte Speisewalzen gelangt. Dieselben erfassen die Stengel und führen sie in die Brechwalzen A und B, welche neben einer rotirenden eine in ihrer Längenrichtung hin- und hergehende Bewegung erhalten. Die Form der Arbeitswalzen ist eine eigenthümliche; die Cylinder sind mit wellenförmigen, durch die ganze Breite gehenden Zähnen besetzt, und greifen die Zähne der einen Walze in die Lücken der anderen derartig ein, daß bei einer Verschiebung der Walzen in der Längenrichtung kein Anstoßen erfolgt.

Der Betrieb wird von einem Göpel auf die Riemenscheibe E übertragen, von dieser auf eine Spindel, welche in der Säule F ihre Führung

Digitized by Google

erhält und alsdann innerhalb der Laterne H durch conische Räder K und Stirnräder C sowohl auf die Speisewalzen als auch auf die Brechwalzen. Die Lager der ersteren sind mit Gummibuffern versehen, so daß sich die Walzen bei etwa zu starkem Einlegen von einander entfernen können.

Die hin- und hergehende Bewegung der Walzen A und B wird durch das Excenter G und eine Hebeltransmission vermittelt; beide Walzen sind durch die Hebel D, welche zwischen denselben ihren Drehpunkt haben, derartig verkuppelt, daß sie sich in entgegengesetzter Richtung verschieben.

Die Wirksamkeit dieser Maschine ist nach den wiederholten Beobachtungen des Verfassers eine vorzügliche; nur steht zu befürchten, daß dieselbe leicht in ihrem immerhin complicirten Bewegungsmechanismus und in den Verzahnungen der Brechwalzen beschädigt werde, da namentlich letztere ziemlich schwach ausgeführt werden müssen. Der Erfinder der Maschine ist Levau; Pinet hat dieselbe nur in den einzelnen Theilen verbessert.

Der Preis dieser beachtenswerthen Maschine beträgt 600 Francs, der einer Pinet'schen Schwingmaschine 100 Francs; der zugehörige Göpel kostet 150 Francs, so daß also der Preis des gesammten Hanfbrech- und Schwingapparates 850 Francs beträgt. Die Zeichnung ist dem Journal d'agriculture pratique No. 23 von 1867 entnommen. E. P. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 39.)

LXV.

Christoforoff's Universalcultivator; von Albert Wüst, Ingenieur der Maschinenfabrik von R. Garrett und Söhnen in Leiston, Suffolk (England).

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Universal-Cultivator wurde von dem russischen Oberst Basil Christoforoff erfunden, um die ungeheuren Steppen Rußlands mit einem möglichst geringen Aufwande an Menschenkräften zu cultiviren. Der Erfinder hat auf seinem Gute einen solchen Cultivator gebaut und mit demselben gearbeitet, und da die Resultate dieser Arbeit zu seiner

Digitized by Google

Befriedigung ausfielen, beschloß er eine solche Maschine in einer guten Fabrik bauen zu lassen und in Paris auszustellen. Leider wurde die Herstellung der Maschine erst ziemlich lange nach der Eröffnung der Ausstellung hier begonnen, und wenn dieselbe jetzt auch vielleicht noch ausgestellt wird, so wird sie doch sicherlich nur von Wenigen gesehen.

Mit der, nach den Zeichnungen des Erfinders in der Maschinenfabrik von R. Garrett and Sons, Leistonworks, gebauten Maschine wurden hier Versuchsarbeiten geleistet, welche zur Zufriedenheit der als gute Landwirthe bekannten Suffolk-Farmers ausfielen. Da die Arbeit der Maschine gut und mit einer bedeutenden Ersparniß verbunden ist, so glaube ich, daß es interessant seyn dürfte, die Maschine auch in Deutschland kennen zu lernen; ich will dieselbe deßhalb beschreiben, und sie dann in Beziehung auf Leistungsfähigkeit mit den gewöhnlichen Ackergeräthen und Dampfpflügen vergleichen.

Der Universal-Cultivator, welcher in Fig. 1, 2 und 3 in $^1/_{32}$ der natürlichen Größe dargestellt ist, besteht aus einem festen Rahmen a von Eichenholz, in welchem drei gekröpfte Wellen b, c und d gelagert sind; auf den Kröpfungen dieser drei Wellen sind drei Pflugbäume e angebracht, die durch Drehung der Wellen gehoben und gesenkt werden können, und an denen alle Geräthe befestigt werden.

Auf den Wellen c und d sitzen Hebel f und g, welche durch Zugstangen h miteinander verbunden sind, und von deren einem f eine Kette nach der Trommel i geht. Auf der Welle dieser Trommel sind zwei kurze Hebel k und ein langer Gliederhebel l, sowie zwei Sperrräder befestigt, in welche Sperrklinken durch Federn eingedrückt werden. Die eine Sperrklinke verhindert das Herunterfallen der Pflugbäume sammt Geräthen, wenn dieselben außer Arbeit sind, und das zu tiefe Eindringen der Instrumente in den Boden während der Arbeit mit denselben. Die zweite Sperrklinke sitzt auf den drei, ein Ganzes bildenden Hebeln fest, und mittelst derselben kann man, durch Ziehen an den Hebeln, die Trommelwelle drehen, und durch wiederholtes Hin- und Herbewegen der Hebel die Pflugbäume aufziehen oder ablassen. Die ganze Maschine ruht auf vier Rädern, wovon zwei auf der gekröpften Welle c sitzen. Die Vorderräder sind so klein, daß sie unter dem Rahmen a durchgehen, was das Drehen des Cultivators auf einem sehr kleinen Raume ermöglicht. Das kleine Rad m läuft beim Pflügen in der alten Furche und hält den Cultivator in der richtigen Entfernung von derselben.

Alle Geräthe haben schmiedeeiserne Stiele (Pflugsäulen), welche mittelst der in den Figuren 4, 5 und 6 (in $^1/_8$ der natürlichen Größe) dargestellten Schrauben an jeder beliebigen Stelle des Pflugbaumes

Digitized by Google

befestigt werden können. In den Figuren 1, 2 und 3 sind fünf Pflüge an den Pflugbäumen befestigt, im Grundriß und der Ansicht von hinten aber die Befestigungsschrauben weggelassen.

Wie man durch die Schrauben die Instrumente nach vorn und hinten verschieben kann, so kann man denselben auch jeden beliebigen seitlichen Abstand geben, wenn man die Stiele abkröpft, wie es in Fig. 2 gezeigt ist.

Nach dieser allgemeinen Beschreibung der Maschine will ich die verschiedenen Arbeiten aufzählen, die man mit dem Cultivator ausführen kann, und dabei wo es nöthig ist die Befestigungs- und Arbeitsweise näher angeben.

Geräthe zur Tiefcultur.

1) Drei gewöhnliche Pflüge, welche 7" tief arbeiten, und denen drei Sack-Pflüge folgen, die noch 7" tiefer gehen, so daß die ganze Tiefe 14" beträgt. Die Befestigungsweise ist in Fig. 7 bei C gezeigt, und die zwei Pflüge selbst zeigen die Figuren 11, 12, 13 und 14 in $^1/_{32}$ der natürlichen Größe.

2) Drei gewöhnliche Pflüge (Fig. 11 u. 12), welche 7" tief arbeiten, und denen drei Untergrundpflüge (Fig. 19 und 20) folgen, die noch 7" tiefer gehen. Die Befestigungsweise zeigt Fig. 7 bei B.

3) Sechs Untergrundpflüge (Fig. 19 und 20), welche 14 — 16" tief arbeiten und so über die Maschine vertheilt sind, wie es die sechs kleinen Kreise an den Pflugbäumen in Fig. 7 zeigen.

4) Drei Sack-Pflüge (Fig. 13 und 14), welche 12" tief arbeiten, und von rechts nach links (im Grundrisse) hinter einander an den drei Pflugbäumen befestigt sind.

Geräthe zur gewöhnlichen Cultur.

5) Drei Pflüge für jungfräuliches Land (Fig. 9 und 10), welche 9" tief arbeiten, und befestigt werden wie in Nr. 4 (Fig. 7 A).

6) Drei Pflüge für jungfräuliches Land (Fig. 9 und 10), welche 5" tief arbeiten und wie in Nr. 5 befestigt werden. Dieß sind dieselben Pflüge wie in Nr. 5, nur schraubt man den hinteren Theil des Streichbretes los, und ersetzt denselben durch einen für diese geringe Tiefe passenden.

7) Fünf Pflüge (Fig. 11 und 12), welche 6 — 7" tief arbeiten, und wie in Fig. 1, 2 und 3 befestigt sind.

Digitized by Google

Geräthe zur oberflächlichen Cultur.

8) Dreizehn Ruchaldos (Fig. 15 und 16), welche 5" tief arbeiten, und theils an den Pflugbäumen, theils an den Armen a und b in Fig. 8 befestigt sind.

9) Sieben große Extirpatoren (Fig. 17 und 18), welche auch zum Theil an den Pflugbäumen und zum Theil an den Armen befestigt sind.

10) Sechzehn Grubberzinken mit verschiedenen Scharen (Fig. 23, 24 und 25), welche wie die Ruchaldos in Nr. 9 befestigt werden.

11) Sechzehn Schollenschneider (Fig. 21 und 22), denen ein Satz Eggen folgt. Diese Schollenschneider, eine Erfindung des Oberst Christoforoff, sind in Fig. 21 und 22 abgebildet. Dieselben ersetzen die schweren Eggen, indem sie mit der vorderen Schneide die Erde zertheilen, dann heben und wieder fallen lassen, was viel besser wirkt als eine schwere Egge. Dieselben sind in Fig. 8 anstatt der sechzehn Pflüge zu befestigen und hinten ist der Satz Eggen C anzuhängen.

12) Vier große Häufelpflüge, welche an den Pflugbäumen und Armen befestigt werden.

13) Vier Kartoffelgraber, befestigt wie Nr. 12.

14) Acht kleine Häufelpflüge, befestigt an den Armen und Pflugbäumen.

Combinirte Arbeiten.

15) Ein Satz schwerer Eggen; sechzehn Schollenschneider und noch ein Satz schwerer Eggen. Um diese Arbeit auszuführen, befestigt man die Planke d (Fig. 8) am Cultivator, hängt links einen Satz Eggen und rechts einen (statt der Walze in der Figur) an, und befestigt die Schollenschneider an Stelle der sechzehn Pflüge. Beim Arbeiten wird natürlich so viel wie möglich schräg über die Furchen gefahren.

16) Ein Satz Eggen, sechzehn Schollenschneider, gefolgt von einem Satz Eggen und einem Crosskill'schen Schollenbrecher. Fig. 8 stellt diese Combination dar, wenn man statt der Pflüge die Schollenschneider und statt der Walze den Crosskill'schen Schollenbrecher substituirt.

17) Ein Satz Eggen, eine Breitsäemaschine, sechzehn Ruchaldos zum Decken der Saat, gefolgt von einem Satz Eggen, wenn es wünschenswerth erscheint, und eine Walze. Fig. 8 zeigt diese Combination. Das Ganze ist 30′ breit, man kann aber ganz leicht auf dem Felde im Kreise herumfahren (ähnlich wie mit einer Erntemaschine), so daß immer die Eggen zuerst 10′ bearbeiten, während die schon geeggten 10′ zur Rechten eingesäet und gedeckt, und die gesäeten 10′ gewalzt werden.

Digitized by Google

18) Walze, Breitsäemaschine, gefolgt von sechzehn Pflügen und einem Satz Eggen, oder von jedem dieser beiden allein (Walze ähnlich wie Fig. 8).

Diese 18 Operationen hat der Erfinder hier ausgeführt, um die allgemeine Anwendbarkeit des Cultivators zu zeigen, und ich muß bestätigen, daß sich selbst die combinirten Arbeiten bei einer Breite von 30 Fuß ganz leicht ausführen lassen, so lange man, wie das hier geschah, ähnlich wie mit der Erntemaschine fährt.

Leistungsfähigkeit des Cultivators.

Ob alle diese 18 Operationen in der angegebenen Weise zweckmäßig sind, will ich nicht beurtheilen, dagegen will ich zeigen, wie sich dieselben zu den auf gewöhnliche Weise ausgeführten, in Beziehung auf Kosten verhalten.

Ich will mit den gewöhnlichsten Geräthen, nämlich den 5 Pflügen anfangen.

Bei einem gewöhnlichen Pfluge verliert man, bei einer mittleren Feldlänge, etwa $^1/_5$ der ganzen Arbeitszeit durch das Umdrehen.

Beim Cultivator ist diese Zeit zum Umdrehen ungefähr $1^1/_2$mal so groß wie beim gewöhnlichen Pfluge; in der folgenden Vergleichung soll sie aber 2mal so groß angenommen werden, um den Cultivator ja nicht zu günstig zu beurtheilen. Rechnet man mit dem letzten Werthe, so findet man, daß wenn beim Pflug $^1/_5$ der Arbeitszeit per Flächeneinheit durch Umwenden verloren geht, dieser Verlust beim Cultivator bloß $^2/_{25}$ beträgt; daß man also bei gleicher täglicher Arbeitszeit mit dem Cultivator 15 Proc. mehr Arbeit leisten kann.

Man hat jedoch mit dem Cultivator nicht bloß eine größere tägliche Leistung, sondern die Zugkraft auch noch bedeutend geringer.

Bei einem einfachen Pfluge schwankt die Zugkraft zwischen sehr weiten Grenzen, so daß die Pferde in jedem Augenblicke mit einer anderen Kraft arbeiten müssen, was für sie sehr ermüdend ist, und eine viel geringere tägliche Leistung gibt, als wenn dieselben immer mit derselben Kraft gearbeitet hätten.

Man hat auch gefunden, daß 3 Pferde an einem Doppelpfluge per Tag eben so viel leisten können, wie 4 Pferde an 2 Pflügen gleicher Construction (wobei natürlich der Doppelpflug leichter ist als die 2 einfachen Pflüge zusammen), weil sich die stets wechselnden Züge einigermaßen ausgleichen und einen ziemlich gleichförmigen Zug geben. Beim Cultivator mit 5 Pflügen wird der Zug natürlich noch gleichförmiger, läßt sich aber nicht wohl in Rechnung ziehen; diese Ersparniß an Zug-

Digitized by Google

kraft soll deßhalb gegen den Verlust aufgehoben werden, der daraus entspringt, daß beim Zusammenarbeiten vieler Pferde die Zugkraft des einzelnen Pferdes etwas abnimmt.

Ein anderer und sichtbarerer Vortheil entspringt daraus, daß die gleitende Reibung an den Pflugsohlen in rollende Reibung verwandelt wird, weil die ganze Maschine auf Rädern geht, auf welche alle Verticaldrücke übertragen werden müssen. Die Pflüge sind auch wirklich ohne Sohle construirt, und die kleine Fläche an der Unterseite der Schar, die allein unten mit dem Boden in Berührung kommt, zeigte nach einer Arbeit, welche die Streichbreter schon ziemlich blank geschliffen hatte, beinahe gar keinen Schliff, was beweist, daß wirklich keine Reibung in Folge von Verticaldrücken daselbst entsteht.

Der Betrag dieser Ersparniß läßt sich durch folgende Rechnung nachweisen. Ein gewöhnlicher Pflug erfordere für eine Furche von $6\frac{1}{2}$" Tiefe und $9\frac{1}{2}$" Breite eine Zugkraft von 500 Pfd.; dann werden nach Grandvoinnet etwa 40 Proc. dieser Zugkraft, oder 200 Pfd. auf Ueberwindung der Sohlenreibung verwandt. Im Cultivator fällt dieser Zug weg, dagegen hat man auf die Maschine einen der Sohlenreibung von 5 Pflügen entsprechenden Verticaldruck, welcher bei einem Reibungscoefficienten von 0,6, wie ihn Grandvoinnet aus vielen Versuchen herleitet $= \frac{5 \times 200}{0{,}6} = 1666$ Pfd. ist. Von diesem Verticaldruck dürfen 560 Pfd. abgezogen werden, weil die Pflüge für den Cultivator per Stück 112 Pfd. leichter sind als Pflüge gewöhnlicher Construction. Der wirkliche Verticaldruck bleibt dann = 1106 Pfd. Nimmt man den Widerstandscoefficienten für Räder von 1 Meter Halbmesser auf einem Felde im Mittel = 0,055 an, so ist derselbe für die großen Räder des Cultivators = 0,09 und für die kleinen Räder = 0,19. Vom Gewichte der Maschine sammt Pflügen liegen $\frac{2}{3}$ auf den großen Rädern, und $\frac{1}{3}$ auf den kleinen; man hat daher die ganze Zugkraft der Maschine, wenn man noch das Gewicht der Maschine selbst mit 2352 Pfd. und den Zug der 5 Pflüge ohne Sohlenreibung mit 1500 Pfd. in Betracht zieht,

$$= 1500 + 0{,}19 \cdot \frac{1106 + 2352}{3} + 0{,}09 \cdot \frac{2\,(1106 + 2352)}{3} = 1926 \text{ Pfd.}$$

und den Zug für 5 gewöhnliche Pflüge

$$= 5 \cdot 500 = 2500,$$

also die Ersparniß an Zugkraft

$$= 100 \left(1 - \frac{1926}{2500}\right) = 23{,}4 \text{ Proc.}$$

Der Cultivator mit den 5 Pflügen wurde hier in nicht sehr schwerem,

Digitized by Google

aber sehr hartem Boden probirt, und der Dynamometer zeigte für eine Furche von $6\frac{1}{2}$" Tiefe und $9\frac{1}{2}$" Breite, als Mittel aus 15 Furchen, eine Zugkraft von 354 Pfd.

Bei den neuesten Versuchen der Royal Agricultural Society of England, in Newcastle, war der Zug als Mittel aus den 6 besten Pflügen = 498 Pfd., und beim Preispflug = 462 Pfd. für eine Furche von $6\frac{1}{2}$" Tiefe und $9\frac{1}{2}$" Breite. Wenn man annehmen könnte, daß das Land in beiden Fällen ganz gleich war, so wäre im Vergleich mit dem Mittel aus den 6 besten englischen Pflügen die Ersparniß an Zugkraft mit dem Cultivator = 29 Proc., und im Vergleich mit dem Preispflug = $23\frac{1}{2}$ Proc.; dabei ist noch zu bemerken, daß hier weder Pferde noch Arbeiter an den Cultivator gewöhnt waren, daß die Streichbreter nicht polirt waren, und daß auch aus Versehen ein Pflug fehlerhaft gestellt war, während natürlich in Newcastle Alles so günstig wie nur immer möglich war.

Um nun noch zu zeigen, wie groß die Ersparniß an Arbeitslohn per Flächeneinheit ist, sollen die Kosten eines Pferdes per Tag gleich denen eines Mannes gesetzt werden. Wenn man einen Tag lang mit 5 Pflügen arbeitet, braucht man 10 Pferde und 5 Arbeiter oder 15 Tagelöhne. Beim Cultivator braucht man bloß 8 Pferde und 3 Arbeiter oder 11 Tagelöhne. Mit 11 Tagelöhnen leistet aber der Cultivator 1,15 mal so viel wie 5 Pflüge mit 15 Tagelöhnen; um in beiden Fällen gleiche Leistungen zu erhalten, müßte man bei den Pflügen 17,3 statt 15 Tagelöhnen aufwenden, und dann ergibt sich die Ersparniß beim Cultivator $= 100 \left(1 - \frac{11}{17,3}\right) = 36\frac{1}{2}$ Proc.

Wenn man noch Zinsen für das Anlagecapital, Reparaturen und Amortisation in Rechnung zieht, stellt sich die Ersparniß niedriger heraus.

Nimmt man an, daß die 5 Pflüge im Jahre 400 Acres (englische Morgen) pflügen, mit einem Aufwande von 0,5 Pfd. Sterl. per Acre = 200 Pfd. Sterl. für 400 Acres, daß die 5 Pflüge 25 Pfd. Sterl. kosten und Zins, Amortisation und Unterhaltung 0,15 . 25 = 3,75 Pfd. Sterl. betrage, so kosten die 400 Acres 203,75 Pfd. Sterl.

Wenn der Cultivator auch 400 Acres per Jahr pflügt, so betragen die Löhne $(1 - 0,365)\ 200 = 127,0$ Pfd. Sterl.; der Preis des Cultivators ist 60,0 Pfd. Sterl., der Pflüge 15,0 Pfd. Sterl., also Zins, Amortisation und Unterhaltung = 11,25 Pfd. Sterl., und Gesammtkosten für die 400 Acres = 138,25 Pfd. Sterl. Somit ist die Ersparniß mit dem Cultivator $= 100 \left(1 - \frac{138,25}{203,75}\right) = 32,2$ Proc.

Digitized by Google

Rechnet man für den Cultivator und 3 Pflüge auf ganz analoge Weise wie oben, so findet man die Ersparniß an Zugkraft = 24 Proc. und die tägliche Mehrarbeit = 8 Proc. 3 gewöhnliche Pflüge (für 9" Tiefe) erfordern 12 Pferde und 6 Arbeiter; der Cultivator bloß 9 Pferde und 3 Arbeiter; daraus berechnet sich ganz wie oben, wenn man Zins ꝛc. nicht in Rechnung zieht, eine Lohnersparniß per Flächeneinheit = 38,5 Procent.

Für 12 Ruchaldos ergibt sich, wenn man dieselben mit 6 Doppelpflügen vergleicht, eine Ersparniß an Zugkraft = 21 Proc. und eine tägliche Mehrarbeit von 7 Proc.

6 Doppelpflüge erfordern 12 Pferde und 6 Arbeiter, der Cultivator mit 12 Ruchaldos 10 Pferde und 3 Arbeiter; daraus ergibt sich, wenn man wie oben rechnet, die Lohnersparniß, ohne Zins ꝛc. per Flächeneinheit = $32\frac{1}{2}$ Proc.

Bei allen übrigen Arbeiten mit Pflügen wird sich die Ersparniß ähnlich und etwa = $\frac{1}{3}$ herausstellen.

Bei den Grubbern, Extirpatoren ꝛc. muß die Ersparniß viel geringer seyn, da dieselben in beiden Fällen auf Rädern gehen, und beim Cultivator das, was durch große Räder erspart würde, durch größeres Gewicht wieder verloren geht.

Wir wollen für 16 Grubberzinken die Ersparniß berechnen. Die Ersparniß an Zugkraft ist gleich Null. Die tägliche Mehrarbeit, wenn man zwei 8zinkige Grubber mit dem Cultivator vergleicht, ist bloß etwa 1 Proc. Arbeitet man nun noch in beiden Fällen mit 10 Pferden und bei zwei Grubbern mit 4 Arbeitern, beim Cultivator bloß mit 3, so ist die Lohnersparniß beim Cultivator bloß 7 Proc. per Flächeneinheit, und wenn man noch Zins und Amortisation in Rechnung zieht, hat man einen merklichen Verlust mit dem Cultivator.

Ein ungünstiges Resultat wird man auch mit den Extirpatoren Nr. 9 und mit den Schollenschneidern Nr. 11, Nr. 15 und Nr. 16 erzielen.

Mit der Säemaschine, Ruchaldos, Eggen und Walze ist das Resultat wieder günstiger, wenn man im Kreise herumfährt; dann kann aber vom Pferdehacken gar keine Rede seyn, wie es überhaupt für das Breitsäen kaum anwendbar ist.

Aus diesen Vergleichungen geht hervor, daß der Universal-Cultivator bloß beim Pflügen Vortheile gewährt, welche aber auch höchst beachtenswerth sind. Außer diesen Ersparnissen gewährt der Cultivator beim Pflügen noch einige andere Vortheile: es wird nämlich der Untergrund nicht durch die Pflugsohlen comprimirt,

Digitized by Google

und es treten die Pferde bloß eine Furche von 3, 5 oder 13 fest, je nach der Zahl der angewandten Pflüge. Theilweise aufgewogen werden diese Vortheile wieder dadurch, daß ein Rad immer auf dem gepflügten Lande geht, und die Scholle bei trockenem Wetter zerbricht, bei feuchtem Wetter festdrückt, was aber weniger schädlich seyn dürfte als ein Zusammendrücken des Untergrundes, weil man doch noch mit Eggen 2c. das Land bearbeitet, während der Untergrund nicht mehr berührt wird, außer beim nächsten Pflügen, wann ihn die Pferde auf's Neue feststampfen.

Dadurch, daß das Rad auf dem gepflügten Lande geht, entsteht noch ein anderer unbedeutender Nachtheil; wenn nämlich dieses Rad 1 Zoll höher oder tiefer läuft als das andere auf dem ungepflügten Lande, so werden die beiden äußersten Furchen einen Tiefenunterschied von $^3/_5$ Zoll zeigen.

Wollte man den Cultivator auch noch mit dem Dampfpfluge vergleichen, so könnte man das bloß für eine bestimmte Wirthschaft thun, da der Kohlenpreis auf jedem Gute ein anderer ist. Aber ein solcher Vergleich der Bestellungskosten hätte auch gar keinen Werth, weil sich der Dampf nicht so sehr durch billigere als durch viel bessere Arbeit empfiehlt, wie sie mit Pferden nie erreicht werden wird, so lange dieselben auf dem Felde gehen müssen, auf dem sie arbeiten.

Für Ländereien wie die russischen Steppen wird der Cultivator aber immer noch den Vorzug verdienen, weil ihn im Nothfalle jeder Dorfschmied repariren kann, was bei einem Dampfpflug sammt Locomotive nicht der Fall ist, während dieselben mehr Unglücksfällen ausgesetzt sind und deßhalb auch mehr Reparaturen erfordern. Der hohe Preis der Dampfpflüge, 700—1400 Pfd. Sterl., muß auch in Rußland, wo im Allgemeinen nicht sehr viel Capital verfügbar ist, ein Hinderniß bilden; aber das Haupthinderniß, welches der Anwendung des Dampfpfluges in Südrußland im Wege steht, ist der beinahe gänzliche Mangel an Brennmaterial.

Dort wird also der Cultivator jedenfalls eine sehr wünschenswerthe Maschine seyn und eine große Ersparniß an Menschen und Thierkräften gewähren.

Die Menschenersparniß hat der Erfinder für ganz Rußland berechnet für den Fall, daß der Cultivator mit 3 Pflügen arbeitet, und dieselbe soll hier noch zum Schlusse folgen: Die Oberfläche von ganz Rußland ist 365 000 000 Desätinen (1 Desätine = 1,0925 Hektaren). 17 Proc. oder 62 050 000 Desätinen werden cultivirt, und von diesem in einem Jahre etwa 20 000 000 gepflügt, wozu, bei 1 Pflug auf 30

Digitized by Google

Desätinen per Jahr, 666 666 Pflüge und ebensoviel Menschen erforderlich sind, ohne die Jungen, welche zum Ochsentreiben verwendet werden. Würde man mit dem Cultivator arbeiten, so hätte man bloß 222,222 Menschen nöthig, und die übrigen könnten einer anderen Beschäftigung folgen. Rechnet man noch, daß ein Pflug bloß 80 Tage per Jahr arbeitet und die Arbeiter 0,3 Rubel Tagelohn erhalten, so wäre die jährliche Ersparniß an Löhnen = $10^2/_3$ Millionen Rubel, und beinahe eine halbe Million Menschen wäre nicht mehr an die Scholle gebunden, was dem philanthropischen Erfinder viel wichtiger erscheint als die Geldersparniß.

Leiston, Suffolk, den 16. September 1867.

LXVI.

Ueber das Waschhaus von Charles in Paris; von Dr. Otto Buchner in Gießen.

Mit Abbildungen.

In dem französischen Parktheil des Marsfeldes ist ein Waschhaus in zierlichem Schweizerstyl erbaut, das besonders von den Damen eifrig besucht wird. Von einer brückenartigen Gallerie sieht man in den eigentlichen Waschraum, die sehr geräumige Waschküche herab, während in dem oberen Geschoß die Trocken- und Bügelräume sind. Die ganze bauliche Anlage ist deßhalb etwas raumverschwenderisch ausgefallen, weil die schon erwähnte Gallerie für die Zuschauer geschaffen werden mußte; aber mit geringen Veränderungen wäre dieses zierliche und sonst sehr zweckmäßig eingerichtete Gebäude eine wahre Zierde als Waschküche neben einem größeren Wohnhaus, während eben diese unentbehrlichen Bauwerke, wie die Holz- und andere Remisen, Ställe u. dgl. Nebenbauten, in der Regel sehr stiefmütterlich behandelt werden und sich schamhaft hinter dem stattlichen Wohnhaus verbergen müssen.

Dieses Musterwaschhaus ist errichtet von Hrn. S. Charles, Quai de l'Ecole 16 in Paris. Er rühmt sich, 60,000 seiner von ihm fabricirten Apparate seyen mit allergrößtem Erfolge thätig; schon im Jahre 1850 erhielt er für seine Waschapparate von der Société d'Encouragement die große Platinmedaille — die höchste Belohnung; auf allen größeren und kleineren Ausstellungen, die er beschickte, wurde er mit Medaillen belohnt, so daß er davon 100 aufweisen kann. Darnach ist

Digitized by Google

man berechtigt, von seinem System Vorzügliches zu erwarten, und in der That sind die Einrichtungen so einfach, beanspruchen so wenig Raum, die Arbeit geht so rasch und erfordert so wenig Menschenkraft, die Wäsche wird dabei so rein, daß man mit Vergnügen den verschiedenen Manipulationen zusieht.

Es wird die Weißwäsche in eine schwache, warme Lauge von wenig Soda und Seife eingelegt und bleibt einige Zeit darin, die Lauge ist so schwach, daß sie unmöglich der Wäsche nachtheilig seyn kann; darauf wird diese mit der Maschine schwach ausgerungen und kommt dann in einen Kessel, der die Gestalt eines abgestumpften Kegels hat und mit seiner kleineren Basis entweder auf den Herd oder einen besonders dazu

Fig. 1.

Fig. 2.

gebauten kleinen Ofen gesetzt wird. Der Boden des kegelförmigen Kessels aus verzinktem Eisen ist doppelt, der obere durchbrochen. Ehe die Wäsche eingelegt wird, steckt man in die Mitte des Kessels einen runden Holzpflock von etwas geringerer Höhe und einem Durchmesser von 2 bis 3 Zoll, und rings an die Wände werden 10—12 runde Holzstäbe angelegt, die fast bis an den oberen Rand des Kessels reichen und etwa 1 Zoll Durchmesser haben. Sie werden durch an der Kesselwand festgelöthete Blechstreifen in ihrer Lage gehalten. Nachdem zwischen die beiden Böden Wasser gebracht ist, wird die nasse Wäsche eingelegt und zwar Stück für Stück, nicht zusammengeknäult, sondern gehörig ausgebreitet, und der Innenraum des Kessels zwischen den Stäben vollkommen und gleichmäßig ausgefüllt. Hat die Wäsche die Höhe der Pflöcke und Stäbe erreicht, so werden diese herausgezogen und an ihrer Stelle bleiben nun eben so viele Canäle zwischen der nassen Wäsche. Der Kessel wird nun ganz in derselben Weise mit den größeren Waschstücken, Tischtüchern u. dgl. gefüllt und dadurch auch die Canäle gedeckt. Hierauf

Digitized by Google

wird ein Deckel aus verzinktem Eisen aufgesetzt, Feuer angezündet und die Wäsche etwa 3 Stunden lang sich selbst überlassen. Nach dieser Zeit entweicht der Dampf an den Ritzen zwischen Deckel und Kessel mit Pfeifen; er hat, vom Boden aufsteigend, die Wäsche vermittelst der Canäle vollkommen durchdrungen, hat sie auf die Siedhitze des Wassers gebracht, die Lauge und die Seife haben den Schmutz, der daran haftete, aufgelöst und es ist nichts weiter nöthig, als denselben nun durch Auswaschen in reinem, warmem Wasser ganz zu entfernen. Zeigen sich dabei noch schmutzige Stellen, die während des Dampfbades nicht vollkommen erweicht wurden, so genügt ein einfaches Bestreichen mit wenig Seife und ein geringes Nachwaschen, um sie vollkommen zu entfernen. Doch ist dieses in der Regel nur bei sehr schmutziger Wäsche, Kindertischtüchern, Arbeiterhemden u. dgl. nöthig.

Dieselbe Fabrik hat auch derartige Waschapparate ausgestellt, welche die längliche Gestalt einer Badewanne haben und als solche auch benutzt werden können. Der Preis wird dadurch nicht so wesentlich erhöht, als die Anwendbarkeit und Nützlichkeit für die Haushaltung vermehrt wird.

Als Anhaltspunkt für die Anschaffungskosten diene der Preiscourant des genannten Hauses S. Charles.

Waschapparate.	Faßt trockene Wäsche in Zollpfund.	Preis.			Verpackung.		
		Frcs.	Thlr.	Sgr.	Frcs.	Thlr.	Sgr.
Nr. O ohne Ofen	10	15	4	—	2	—	16
O mit „	10	20	5	10	2	—	16
OD ohne „	20	25	6	20	2	—	16
OD mit „	20	32	8	16	2	—	16
1 / 2 für kleine Haushaltungen	30	50	13	10	4	1	2
	60	65	17	10	5	1	10
3 / 4 für gewöhnl. Haushaltungen	90	80	21	10	6	1	18
	120	100	26	20	7	1	26
5 / 6 für große Häuser	160	125	33	10	8	2	4
	240	160	52	20	10	2	20
Wasch-Bad-Apparate.							
Nr. OD für Kinder	20	45	12	—	3	—	24
A / B für 2 Kinder	40	60	16	—	4	1	2
	60	80	21	10	6	1	18
C für 1 Person	90	110	29	10	7	1	26
D für 1—2 Personen	120	130	34	20	8	2	4
D^2 groß für 2 Personen	160	170	45	10	9	2	12
E „ „ 2 „	200	190	50	20	10	2	20
E^2 / F für große Häuser	300	260	69	10	12	3	6
	400	350	93	10	13	3	14
F^2 für große Etablissements, Hospitäler, Kasernen ꝛc.	500	450	120	—	16	4	8
G / G^2	600	550	146	20	18	4	24
	900	800	213	10	24	6	12

Digitized by Google

Die sorgfältigsten Versuche mit diesen Apparaten in Hospitälern, Kasernen, Schlössern, Gasthöfen und Waschanstalten haben festgestellt, daß sie gegen die gewöhnliche Methode des Waschens einen Gewinn von 75 Procent gewähren, so daß durch die Ersparnisse bei einer geringen Anzahl von Waschen der Apparat sich bezahlt macht. Sie können in der That mit bestem Gewissen dringend empfohlen werden. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1867, Nr. 34.)

LXVII.

Die Britannja-Sicherheitszünder und ihre Anfertigung; von W. R. Whitehorn in Melbourne.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der Britannia-Sicherheitszünder (patentirt in England am 26. October 1866) hat in der Mitte einen Kern aus einer Anzahl Garnfäden, welche in eine Salpeterlösung eingetaucht oder durch eine solche gezogen und dann um eine fortlaufende Pulverseele herum zusammengedreht worden sind. Die Oberfläche des Kerns wird dann mit Pech, Theer oder einer ähnlichen Substanz überzogen und mit Papier- oder Filzstreifen bedeckt. Die Streifen werden vorher sorgfältig so breit geschnitten, daß sie genau den halben Umfang des Zünders umschließen, und zwei solche Streifen, nachdem sie vorher halbkreisförmig gebogen worden sind, so um den Kern gelegt, daß sie ein Röhrchen mit zwei einander diametral gegenüber liegenden Schlitzen bilden. Kern und Hülle werden dann mit einem oder mehreren Streifen Kattun umwunden, wodurch sie zusammengehalten werden. Durch ein Bad von Pech oder Theer, durch welches die Zünder dann hindurch gezogen werden, werden sie wasserdicht gemacht, und schließlich wird noch ein Ueberzug von Gyps gegeben, bevor sie für den Verkauf verpackt werden.

Die Vorrichtung zur Anfertigung der Sicherheitszünder besteht in einer in die Mitte einer drehbaren horizontalen Scheibe eingesetzten Pulverbüchse, welche unten ein Mundstück mit einer Anzahl Schlitze in den Seitenwänden hat; durch diese Schlitze sind die mit der Salpeterlösung gesättigten, zusammenzudrehenden Fäden gezogen. Die Fäden werden von Spulen zugeführt, welche sich auf der erwähnten drehbaren Scheibe befinden. Ein an das Mundstück angesetztes und nach unten fortgesetztes verticales Rohr dient zur Aufnahme der zusammengedrehten

Digitized by Google

Garnfäden; das Zusammendrehen wird durch die drehende Bewegung, welche die Scheibe mit ihren Spulen und die Pulverbüchse mit dem Mundstück durch Würtel und Schnur erhält, hervorgebracht. Da das Innere des Mundstückes von der Pulverbüchse aus stets mit Pulver gefüllt erhalten wird, so nehmen die Fäden, während sie durch das Mundstück hindurch gehen, einen ihrer Stärke und Zahl entsprechenden Antheil von Pulver auf. Der auf diese Weise gebildete Kern wird von einer gefurchten Abzugswalze, um deren Umfang er ein oder mehrere Male herumgewunden ist, aus der Röhre des Mundstückes abgezogen und auf eine Weise gewunden, welche, wenn sie gefüllt ist, der Maschine zum Ueberziehen des Kerns und Aufziehen der Papierbedeckung vorgegeben wird. Diese letztere Maschine besteht aus zwei Säulen, in denen oben die Kernweise gelagert ist, während zwei andere Weisen, die neben den Säulen sich befinden, die beiden schmalen Papierstreifen zur Bedeckung des Kerns zuführen. Der Kern und die beiden Papierstreifen vereinigen sich in einem mit flüssigem Pech gefüllten Gefäß und treten, mit dem Pech überzogen und mit einander vereinigt, durch eine Oeffnung im Boden aus.

Fig. 12 zeigt den Aufriß der Kernmaschine, Fig. 13 den Verticaldurchschnitt des Mundstückes in wirklicher Größe. B bezeichnet die Pulverbüchse, C das Mundstück, A die Spulen, von denen die Fäden abgewunden werden, a die Schlitze, durch welche die Fäden in das Mundstück eintreten, b die Röhre, durch welche der gedrehte Fadenkern abgezogen wird, F die Abzugswalze. Die Pulverbüchse B und die Spulen A stehen auf einer horizontalen Scheibe G, welche durch einen Würtel D eine drehende Bewegung empfängt.

Die Bewickelungsmaschine ist in Fig. 14 im Aufriß dargestellt. Der Kern wird von der Weise B abgewunden und durch ein Gefäß D gezogen, welches eine flüssige Mischung von Pech und Theer enthält. In den Boden dieses Gefäßes ist eine conische Röhre eingesetzt, deren lichte Weite dem Durchmesser des durchgezogenen Zünderstranges gleich ist. Beim Eintritt in die Röhre wird der Kern von den beiden Papier- oder Filzstreifen E umwickelt, welche von den Weisen A abgewunden werden und so breit geschnitten sind, daß sie gemeinschaftlich den Umfang des Kerns bedecken; beim Eintritt in die Röhre werden sie rund gebogen, so daß sie sich der Krümmung der Kernoberfläche leicht anschließen. Um den mit der Hülle versehenen Kern F werden Kattunstreifen in Schraubenwindungen herumgelegt, wodurch das Ganze eine feste Verbindung erhält. Nachdem man dann den Zünder noch einmal durch ein Pech- oder Theerbad gezogen hat, um ihn völlig wasserdicht zu

Digitized by Google

machen, gibt man einen Ueberzug von Gyps, wodurch der Zünder für den Verkauf fertig wird.

Die Vortheile der neuen Britannia-Sicherheitszünder bestehen in der ununterbrochen fortlaufenden Pulverseele, der völligen Dichtheit des Ueberzuges, welcher gegen die Einflüsse der Wärme und der Feuchtigkeit schützt, und in der Billigkeit des Materiales und der Anfertigung. (Practical Mechanic's Journal, Juni 1867, S. 87; polytechnisches Centralblatt, 1867 S. 1102.)

LXVIII.

Ueber die fabrikmäßige Gewinnung des Magnesiums und des Natriums.

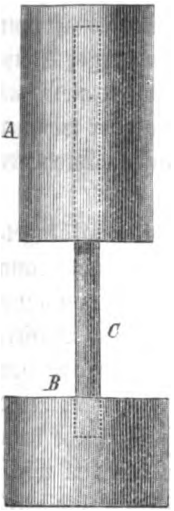
Aus dem Scientific American, August 1867, S. 100.

Mit Abbildungen.

Darstellung des Magnesiums.

In den Werken zu Manchester (in England) sind bei der Darstellung von Natrium und Magnesium im Ganzen durchschnittlich zwanzig Männer und Knaben beschäftigt. Zur Gewinnung des Magnesiums wird 1 Thl. Natrium mit 5 Thln. Chlormagnesium gemengt; das Gemenge wird in einem bedeckten Tiegel zum Rothglühen erhitzt und dann zum Erkalten sich selbst überlassen. Der Tiegelinhalt umschließt beim Zerschlagen das rohe Magnesium in Form von Eiern, Nüssen, und gröberen und kleineren Körnern; dasselbe wird in einen Tiegel A, Fig. 1, gefüllt, durch dessen Boden ein bis etwa 1 Zoll unterhalb seiner Mündung hinaufreichendes Rohr C hindurchgeht, welches bis in die unter den Roststäben befindliche, dicht verschlossene eiserne Vorlage B hinabreicht; dann wird der Tiegel erhitzt. Das Magnesium destillirt, ähnlich wie Zink, in reinem Zustande in die Vorlage B hinab, in welcher es nach Beendigung des Processes ein Haufwerk von Tropfen bildet.[54] Das auf diese Weise gereinigte Metall wird nun noch einmal umgeschmolzen und zu Zainen oder zu jeder beliebigen anderen Form gegossen; es läßt sich jedoch zu dünnen Platten weit leichter auswalzen als vergießen.

Fig. 1.



54 Man vergl. die Beschreibung des Sonstadt'schen Apparates zur Reinigung des Magnesiums, im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 115.

Digitized by Google

Gewinnung des Natriums.

Das Natrium wird bekanntlich nicht nur in den chemischen Laboratorien sehr häufig angewendet, sondern ist auch in der letzten Zeit wegen seiner Verwendung zur fabrikmäßigen Darstellung des Magnesiums, sowie zur Gewinnung des Aluminiums, ferner zur Darstellung des Natriumamalgams für die Extraction des Goldes, ein sehr gesuchter Artikel geworden. In Folge dieses hoch gestiegenen Bedarfes wird das Natrium jetzt in England in großartigem Maaßstabe dargestellt (hauptsächlich von der Magnesium Metal Company zu Manchester), so daß dasselbe in den letztverflossenen Monaten in London zu dem Engrospreise von fünf Shilling per Pfund Avoirdupois verkauft wurde. Bekanntlich zersetzt das Natrium, wegen seiner großen Verwandtschaft zum Sauerstoff, das Wasser ohne Hülfe von Säuren, wobei es, hierin vom Kalium abweichend, das entwickelte Wasserstoffgas nicht zur freiwilligen Entzündung bringt, welche nur dann eintritt, wenn so wenig Wasser vorhanden ist, daß das Natrium auf demselben nicht schwimmen kann, oder wenn das Wasser mit Gummi so verdickt ist, daß das Natriumstückchen auf ihm sich frei zu bewegen nicht im Stande ist. Bei diesem Verbrennungsprocesse vibriren die Metallpartikelchen so rasch und doch so lange, daß sie ein reines, monochromatisches gelbes Licht ausstrahlen.

Im August d. J. kam das erste chemisch-reine, durch die Einwirkung von Wasser auf Natrium direct dargestellte Natriumoxydhydrat oder Aetznatron in den Handel. Dieses Präparat ist für den analytischen Chemiker von hohem Werthe, da es nothwendiger Weise frei ist von Kieselsäure, Kalkerde und fremden Salzen, mit denen das bisher für Analysen benutzte Natronhydrat gewöhnlich mehr oder weniger stark verunreinigt ist. Das reine Aetznatron wird auf nachstehende Weise dargestellt:

In ein tiefes, ungefähr vierzig Pfund Wasser fassendes, halbkugelförmiges Silbergefäß wird ein Tropfen destillirtes Wasser gebracht; dann wird ein Block von reinem Natrium zu quadratischen Stücken von etwa anderthalb Zoll zerschnitten und eines von denselben auf den Wassertropfen gelegt. Nun wird das Gefäß, welches mit einem Strom von kaltem Wasser in Berührung stehen muß, mit der Hand so gedreht und geschüttelt, daß es dem zerfließenden Natrium eine möglichst große kalte Oberfläche darbietet und jede Explosion auf diese Weise verhindert wird. Zu dem, jetzt in eine milchige Flüssigkeit verwandelten Metallstücke werden unter fortwährendem Bewegen der Silberschale neue Stücke von Natrium und neue Wassertropfen hinzugesetzt, bis in dieser Weise mehrere

Digitized by Google

Pfunde des Metalles verbraucht sind, worauf ein dicker, von nur wenigen Tropfen einer milchigen Flüssigkeit bedeckter Rückstand in dem Gefäße verbleibt. Dieser wird auf einem Gasofen zur Verjagung des überflüssigen Wassers zum Rothglühen erhitzt und das hierbei geschmolzene Natronhydrat dann in Formen gegossen.

Die explosiven Eigenschaften, welche das Natrium zeigt, sobald es unter den entsprechenden Bedingungen mit Wasser in Berührung kommt, machen dieses Metall in uneingeweihten Händen zu einer ziemlich gefährlichen Substanz; vor Feuchtigkeit und Nässe geschützt, ist es jedoch ein sehr harmloser Körper.

Im Laufe des letzten Winters stieg der Fluß Irwell um beinahe zwanzig Fuß über sein gewöhnliches Niveau und setzte die an der Salforder Seite gelegenen Werke der Magnesium Metal Company sieben Fuß hoch unter Wasser; es waren zu dieser Zeit drei bis vier Centner Natrium vorräthig und bald nach dem Steigen des Flusses stand das Wasser in den Magazinen zwei Fuß hoch; da indessen der Regen in Strömen herabfiel, so hielt man es nicht für gerathen, einen Versuch zur Entfernung des gedachten Natriumvorrathes zu wagen. Das Metall war in hohen, engen Krügen aufbewahrt, deren lose schließende Deckel zur Erzielung eines luftdichten Verschlusses mit einem an ihrer Unterseite befindlichen Vorsprunge in eine kreisförmige, mit Oel angefüllte Nuth gesteckt waren. Als das Wasser nicht fiel und die Lage gefährlicher zu werden begann, erbot sich einer der Arbeiter, auf dem Dach des Vorrathsschuppens das Steigen des Wassers zu überwachen; hier lag er im Regenwetter vier volle Stunden lang. Zollweise stieg das Wasser, und als es nur noch einen halben Fuß unter der Mündung der Krüge stand, rief der Wächter die übrige Mannschaft herbei. Nun wurde das Dach abgedeckt, die Leute ließen sich in das ihnen bis fast an die Achselhöhle reichende Wasser hinab und schütteten das Natrium Block für Block in andere Gefäße, welche sie zwischen die Dachsparren stellten. Zufällig fiel ein kleiner Natriumzain in das Wasser; glücklicherweise aber rauchte und zischte das Metall nur, und löste sich auf, ohne zu explodiren.

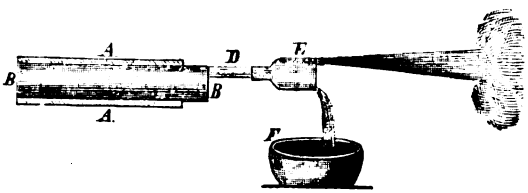
In der Natriumfabrik der Magnesium Metal Company verwendet man große Aufmerksamkeit auf die Construction guter Oefen, sowie auf wirksame Maßregeln zum Schutze der schmiedeeisernen, zur Reduction des Metalles dienenden Retorten vor der zerstörenden Einwirkung einer sieben- bis achtstündigen Weißglühhitze. Diese Retorten werden mit Mänteln aus Graphit umgeben, welche beständig im Ofen bleiben, bis sie abgenutzt sind. Die Graphitröhren münden an den Seiten des Ofens, so daß die Retorten leicht ausgewechselt werden können. Die Retorten be-

Digitized by Google

stehen, wie schon bemerkt wurde, aus Schmiedeeisen, da Gußeisen die zur Reduction des Natriums erforderliche sehr hohe Temperatur nicht aushalten würde; sie bilden Röhren von 3 Fuß 6 Zoll Länge und 5 Zoll Durchmesser. An beiden Enden werden diese mit schmiedeeisernen Stopfen verschlossen, welche mit feuerfestem Thon gedichtet werden. Der eine dieser Stopfen nimmt das Rohr auf, welches die Retorte mit dem Condensator oder der Vorlage verbindet.

Jede Retorte faßt etwa dreißig Pfund von dem aus Steinkohle, Kohks, Kreide und kohlensaurem Natron bestehenden Gemenge, welches das Natrium liefert. Zuerst wird das kohlensaure Natron bei hoher Temperatur scharf ausgetrocknet; dann werden alle vier Substanzen, jede für sich, zum feinsten Pulver gemahlen, hierauf zusammen gemengt und nochmals mit einander gemahlen, indem der Erfolg der Operation hauptsächlich von einer recht innigen Mengung der Rohsubstanzen bedingt wird. Beim Erhitzen gibt das Gemenge Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffgas ab, welche aus der Retorte strömen und als Vorbote des Erscheinens der Natriumdämpfe gute Dienste leisten.

Fig. 2.



In Fig. 2 bezeichnet A, A den mitten im Feuer liegenden Graphitmantel; B, B ist die auf angegebene Weise an beiden Enden verschlossene schmiedeeiserne Retorte; D das Gas- und Dampfableitungsrohr; E die Vorlage oder der Condensator. Dieser letztere besitzt eine der eines Buches ähnliche breite und flache Gestalt und hat, bei 9 Zoll Länge, 5 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke. An dem vom Ofen abgewendeten Ende ist die Vorlage mit zwei über einander angebrachten, schlitzförmigen, 1 Zoll hohen und $^3/_8$ Zoll breiten, also die volle lichte Weite des Gefäßes einnehmenden Oeffnungen versehen. Der Hals der Retorte und derjenige der Vorlage sind genau abgedreht, so daß sie mit dem Ableitungsrohre ohne Lutirung luftdicht zusammenpassen. Ist der Apparat im Gange, so schießt ein mehrere Fuß langer Strom brennenden Gases aus dem oberen Schlitze der Vorlage hervor; der Natriumdampf hingegen condensirt sich zum Theil schon, sobald er die Retorte verläßt, und das Metall fließt in geschmolzenem Zustande aus dem unteren Schlitze der

Digitized by Google

Vorlage heraus und fällt tropfenweise in das Gefäß F, welches mit einem sauerstofffreien Oele gefüllt ist; dieses Oel muß einen hohen Entzündungspunkt haben, so daß die Gefahr einer Entzündung desselben während der Destillation möglichst verringert wird. Schließlich wird das übergegangene Natrium unter Oel über einem gelinden Feuer zusammengeschmolzen und zu rechteckigen Blöcken oder anderen Formen vergossen, worauf es fertige Handelswaare ist.

Die ganze Operation beansprucht sechs bis acht Stunden und während dieser ganzen Zeit haben die Röhren, wie bereits vorhin angedeutet wurde, eine intensive Weißglühhitze zu ertragen.

Die meisten Oefen der erwähnten Gesellschaft enthalten vier Röhrenretorten; in einem derselben jedoch, einem Flammofen, liegen acht dergleichen. Jeder mit vier Retorten versehene Ofen wird durch einen Mann und drei Jungen bedient; letztere haben hauptsächlich dafür zu sorgen, daß die Condensatoren oder Vorlagen sich nicht verstopfen, indem sie dieselben mittelst rothglühender, durch die Schlitze eingeführter Eisenstäbe reinigen; aber dessenungeachtet müssen die Vorlagen fortwährend ausgewechselt werden, indem manche kaum zwanzig Minuten aushalten, ohne verstopft zu werden. Ist dieser Fall eingetreten, so wird der betreffende Condensator vom Apparate weggenommen und in Wasser getaucht; dann wird er durch Abschrauben der Seitenplatten auseinander genommen, gereinigt und zum demnächstigen Gebrauche wieder zusammengesetzt. — Die Werke der genannten Gesellschaft vermögen wöchentlich vier bis fünf Centner Natrium zu liefern.

LXIX.

Ueber die technische Verwerthung des Chlorcalciums; von J. Nicklès

Aus Quesneville's Moniteur industriel vom 1. u. 15. März 1867.

Im Nachstehenden werde ich zeigen, wie sich das Chlorcalcium vortheilhaft verwenden läßt und welche mannichfaltigen Dienste dieser von manchen unserer Industriezweige, namentlich von Seiten der Knochenleimfabrication viel zu sehr vernachlässigte Rückstand der Technik zu leisten fähig ist.

Im festen Zustande zeichnet sich das Chlorcalcium (der salzsaure Kalk) durch die Eigenschaft aus, aus der Atmosphäre Feuchtigkeit anzu-

Digitized by Google

ziehen, und wird deßhalb in den chemischen Laboratorien zum Austrocknen von Gasen, sowie zum Entwässern mancher Flüssigkeiten und, wie auch zuweilen in der Industrie, zur Herstellung einer trockenen Atmosphäre benutzt. Alte Mauern und alte Bruchsteine enthalten Chlorcalcium, zuweilen nebst Chlormagnesium, einem anderen hydroskopischen Salze, und derartige Steine verkündigen den Eintritt von Regenwetter im Voraus, indem sie, wenn die Luft viel Feuchtigkeit enthält, gleichfalls feucht werden und dann eine mehr oder weniger dunkle Färbung annehmen.

Vor mehr als vierzig Jahren benutzte Leuchs[55] die hygroskopischen Eigenschaften des Chlorcalciums zum Auffangen des Staubes in Zimmern mittelst Tüchern oder Stricken, welche gehörig mit Chlorcalcium imprägnirt worden; letzteres erhält die Pflanzenfaser in einem solchen Zustande von Feuchtigkeit, daß sich leichte Körper an sie hängen.

Derselbe Techniker empfiehlt, das zum Besprengen der Straßen dienende Wasser mit Chlorcalcium zu versetzen, damit die besprengten Theile länger feucht bleiben. Daß dieß wirklich der Fall ist, ließ sich bei einem Versuche beobachten, der im Jahre 1859 in Lyon auf dem Corso Napoleon und dem Bellecour-Platze mit salzsäurehaltigem Wasser angestellt ward.[56] Die Säure verband sich mit den Kalktheilen des Staubes und bildete Chlorcalcium, dessen hygroskopische Eigenschaften bald deutlich hervortraten.

Versuche derselben Art wurden 1861 zu Nancy, jedoch mit bereits fertigem, aus einer Leimsiederei bezogenem Chlorcalcium abgeführt. Die Lösung des Salzes zeigte 14° Baumé und enthielt ziemlich 15 Proc. trockenes, wasserfreies Chlorcalcium; das Sprengwasser wurde mit 50 Proc. dieser Lösung versetzt. Der Stanislausplatz wurde zur einen Hälfte mit diesem, zur anderen Hälfte mit gewöhnlichem Wasser besprengt und zwar im Juli des genannten Jahres, und der Versuch wurde mehrere Wochen hindurch fortgesetzt; es ergab sich, daß bei Anwendung von Chlorcalcium nur viermal wöchentlich gesprenzt zu werden brauchte, während dieß bei Benutzung von gewöhnlichem Wasser dreimal täglich geschehen mußte.

Ich hielt es nicht für rathsam, nach dem Muster des zu Lyon angewendeten Verfahrens einen Versuch mit Salzsäure anzustellen. Abgesehen von dem Mißlichen, auf Straßen und öffentlichen Plätzen eine so stark wirkende Säure anzuwenden, dürfte nicht außer Acht gelassen werden, daß in Nancy die Privat- und öffentlichen Gebäude aus Kalkstein ge-

55 Polytechn. Journal Bd. CLXV S. 320.

56 Cosmos, t. XV p. 365.

Digitized by Google

baut sind; die Trottoirs daselbst bestehen — oder bestanden wenigstens damals — in Kalkplatten, die aus dem oolithischen Kalkstein jener Gegend angefertigt sind, so daß sich die Säure nicht allein auf Kosten des Straßenstaubes, sondern auch und zwar vorzugsweise zum Nachtheile der Baulichkeiten sättigen würde.

Demnach konnte in diesem Falle nur zur Anwendung von Chlorcalcium gerathen werden, welches überhaupt und unter allen Verhältnissen besser paßt, da es zuverlässiger und ebenso billig als Salzsäure, überdieß aber ganz ungefährlich ist und die zum Besprengen dienenden Apparate nicht verdirbt.

Außer der Eigenschaft, Feuchtigkeit anzuziehen, besitzt das Chlorcalcium auch die, sich erst bei einer sehr hohen Temperatur zu verflüchtigen, und wenn es sich bei Gegenwart von Luft oder Wasserdampf unter Mitwirkung von Wärme zersetzt, so bleibt Aetzkalk zurück, welcher bekanntlich selbst bei den höchsten Temperaturgraden nicht flüchtig ist. Demnach würde bei Anwendung von Chlorcalcium enthaltendem Wasser zum Löschen von Bränden zwischen die Luft und den brennenden Körper eine indifferente, unverbrennliche und feuerbeständige Substanz gelangen, welche dem Weitergreifen des Feuers sofort entgegenwirken müßte, insofern zum hellen Ausbruche der Gluth nicht Zeit bleiben würde, da der brennbare Gegenstand sofort vom Zutritte der Luft abgeschlossen wird.

Allerdings hat die Löschmannschaft nicht immer Chlorcalcium bei der Hand; man könnte aber in den Dachgeschossen Behälter aufstellen, die mit Wasser gefüllt sind, worin eine bestimmte Menge Chlorcalcium gelöst ist; beim ersten Feuerlärm würde dann ein an diesen Behältern angebrachter Hahn geöffnet und der brennende Theil mit der Chlorcalciumlösung benetzt werden. Eine derartige Vorrichtung würde um so mehr anzurathen seyn, als die Behälter auch selbst im Winter gefüllt erhalten werden könnten, da Chlorcalcium enthaltendes Wasser weit weniger leicht gefriert als reines Wasser.

Uebrigens ist dieser Vorschlag schon alt. Nach einer in Nr. 962 des Moniteur industriel vom Jahre 1845 enthaltenen Notiz[57] war dasselbe Verfahren damals schon mehrere Jahre vorher von Gaudin zur praktischen Ausführung gebracht worden. Bei einem im Jahre 1844 zu Chalons-sur-Marne angestellten Versuche vermochte der Genannte zum Erstaunen der Zuschauer einen in hellen Flammen brennenden Holzstoß

57 Polytechn. Journal Bd. XCVIII S. 334.

Digitized by Google

binnen wenigen Minuten zu löschen, nachdem er das Spritzenwasser mit etwas Chlorcalcium versetzt hatte.

Allem Anscheine nach blieb dieser Versuch ohne unmittelbare Nachahmung; die Sache tauchte indessen im Jahre 1856 unter einem anderen Namen von Neuem auf. In diesem Jahre wurde das Bürgermeister- und Schöffen-Collegium der Stadt Brüssel auf einen Aufsatz über die zum Löschen von Bränden anzuwendenden chemischen Präparate aufmerksam. In diesem, im Auszuge im I. Bande von Figuier's Année scientifique (S. 237) mitgetheilten Aufsatze empfiehlt der Verfasser desselben, L. Masson, die Jacken und Beinkleider der Löschmannschaft mit Chlorcalcium zu imprägniren, sowie „Schutzdecken," „Dämpfer" oder „Löschdecken" (étouffoirs) anzufertigen, welche aus einem dichten und festen, stark mit Chlorcalcium imprägnirten Gewebe bestehen und beim Ausbruche eines Feuers entweder über die zu schützenden Gegenstände, z. B. über Betten, Möbels ꝛc. gebreitet, oder auch zum Einhüllen eines aus den Flammen zu rettenden Menschen angewendet werden könnten.

Freilich ist reines Chlorcalcium viel zu leicht löslich in Wasser, als daß es in den mit ihm imprägnirten Kleidungsstücken oder Holzgegenständen lange haften könnte; überdieß behalten die auf diese Weise behandelten Gegenstände fortwährend einen sehr unbequemen, für ihre Conservirung sehr nachtheiligen Zustand von Feuchtigkeit bei. Dessenungeachtet braucht man von seiner Benutzung als Schutzmittel gegen Feuersgefahr nicht abzustehen. Auch ist das berührte Hinderniß von Schattenmann, der auf seinen Werken zu Buchsweiler (Departement Niederrhein) für den Fortschritt der Landwirthschaft und der landwirthschaftlichen Gewerbe schon so viel gethan, kürzlich beseitigt worden. Das ganze Geheimniß besteht in dem Zusatze einer bestimmten Menge Kalkmilch zu der Chlorcalciumlösung und in einer innigen Vermischung beider Flüssigkeiten; es entsteht dadurch ein Calciumoxychlorid, welches nur schwer löslich ist und vom Wasser nur wenig aufgenommen wird. Von der Wirksamkeit dieses von Schattenmann in seinen Fabriksanlagen, wie in seiner Musterwirthschaft bereits zur Anwendung gekommenen Schutzmittels hatte ich mich selbst zu überzeugen Gelegenheit.

Im Nachstehenden folgt das Wesentlichste der mir von dem genannten Industriellen über den in Rede befindlichen Gegenstand mitgetheilten Notizen. Das Verfahren ist noch nicht veröffentlicht, obgleich es seinem Erfinder bei der Preisbewerbung von 1866 die Ehrenmedaille eingetragen hat.

Digitized by Google

Ueber das Anstreichen des Holzes mit Chlorcalcium, um es äußerlich unverbrennlich zu machen.

„Es gibt ein sehr einfaches und billiges Mittel, das Holz äußerlich unverbrennlich zu machen, auf diese Weise der Verbreitung des Feuers Einhalt zu thun und die zum Ersticken des Brandes in seinem Entstehungsherde erforderliche Zeit zu gewinnen. Dieses Mittel besteht im Auftragen zweier Anstriche einer Lösung von Chlorcalcium, welches Salz bekanntlich bei der Behandlung der Knochen mit Salzsäure zum Behufe der Leimgewinnung als Rückstand erhalten wird. Diese ganz neutrale Lösung zeigt gewöhnlich 14° Baumé und enthält 15 Proc. wasserfreies Chlorcalcium; sie muß mit gleichen Gewichtstheilen von fettem, nach dem gewöhnlichen Verfahren zu Brei gelöschtem Kalke versetzt werden.

Dieses Gemisch bildet eine der Kalkmilch ähnliche Flüssigkeit, welche mit einem gewöhnlichen Maurer- oder Tüncherpinsel aufgetragen wird. Die Kosten eines solchen zweimaligen Anstriches lassen sich auf 5 Frcs. per 100 Quadratmeter veranschlagen, wovon 1 Frc. auf die Kalkmilch und 4 Frcs. auf die Arbeit zu rechnen sind.

Die Bergwerksverwaltung zu Buchsweiler, welche Knochenleim fabricirt, kann flüssiges Chlorcalcium von 14° Baumé zu 2 Frcs. per 100 Kilogramme, ausschließlich der Fastage, liefern.

Wo man kein fertiges Chlorcalcium beziehen kann, bereitet man sich das Salz selbst, durch Sättigen von käuflicher Salzsäure mit Kalk oder Kreide und nachherigen Zusatz von so viel Wasser, daß eine neutrale Chlorcalciumlösung von ungefähr 14° Baumé entsteht.

Von der Wirksamkeit des Chlorcalciumanstriches kann man sich leicht überzeugen, wenn man Stückchen von Fichtenholzlatten, ungefähr 40 Centimet. lang, damit überzieht; dieselben widerstehen dann der Einwirkung des Feuers, namentlich dessen Weiterverbreitung. Jedermann kann sich davon durch einen einfachen Versuch überzeugen: man stellt je drei, 30 Centimet. hohe Ziegelsteine in zwei Reihen auf, zwischen denen man einen Zwischenraum von 30 Centimet. läßt; in den letzteren bringt man 1 Kilogrm. zerschnittenes Stroh, legt dann drei Lattenstücke quer über die Ziegelsteine, so daß sie um eine Lattenbreite von einander entfernt bleiben und quer über diese drei andere Lattenstückchen. Ebenso verfährt man mit Fichtenholzplatten, die mit Chlorcalcium nicht angestrichen worden sind, und setzt dann das Stroh in Brand. Nach Verlauf einer Minute stehen die nicht angestrichenen Lattenstücke in Flammen und sind nach fünf bis sechs Minuten gänzlich verbrannt, während die mit Chlorcalcium angestrichenen Latten mehrere Minuten lang der Ein-

Digitized by Google

wirkung des Feuers widerstehen, nur ganz schwach in Brand gerathen und bloß da verkohlen, wo sie von der Flamme des Strohes erreicht werden, wogegen das Feuer sich auf die übrigen Theile des Holzes nicht fortpflanzt und selbst völlig erlischt, ohne daß die angestrichenen Latten anbrennen. Daraus ergibt sich der unzweideutige Beweis, daß das mit dem Anstriche versehene Holz nur an den Stellen brennt, an denen es von der Flamme getroffen wird, daß es dagegen der Weiterverbreitung des Feuers widersteht, welches sich in Folge dessen an seinem Herde oder Ausbruchspunkte leicht erstickt. Ich muß jedoch die Bemerkung hinzufügen, daß das angestrichene Holz, einem intensiven Feuer ausgesetzt, nach erfolgter Zerstörung des es bedeckenden dünnen Ueberzuges verbrennen muß und daß es über die natürliche Möglichkeit hinausgehen würde, wenn man eine gänzliche Unverbrennlichkeit des mit dem Anstriche versehenen Holzes verlangen wollte, indem der Nutzen dieses Anstriches darin besteht, der weiteren Fortpflanzung des Feuers Widerstand zu leisten.

Die Verwaltungsbehörden, vorzugsweise die städtischen, würden etwas für die Erhaltung des Eigenthums sehr Nützliches und zur Beseitigung großer allgemeiner Gefahren Ersprießliches thun, wenn sie das Anstreichen der Bedachungen der Gebäude, der Gebälke und alles übrigen Holzwerkes, bei welchem es möglich ist, mit Chlorcalcium veranlaßten, welche Vorsichtsmaßregel überdieß den Vortheil gewährt, daß durch sie das Einnisten und die weitere Verbreitung schädlicher Insecten verhindert, gleichzeitig aber auch dem Holzwerke ein angenehmeres Ansehen verliehen wird."

Ich bemerke dazu, daß dieses Verfahren zu Straßburg bereits überall da in Anwendung ist, wo es sich anwenden läßt, und dort vom Architekten Schlagdenhauffen zu Ehren gebracht worden ist. Der Kalk wird, anstatt mit Wasser, mit der Chlorcalciumlösung angerührt und die auf diese Weise erhaltene Farbe oder Tünche wird in der gewöhnlichen Weise aufgetragen.

Die Verwendungsweisen, deren das Chlorcalcium fähig ist, beschränken sich indessen nicht auf das im Vorstehenden Angegebene. So dient es z. B. auch noch zur Fabrication des Steinbühler Gelb, welches aus einem durch gegenseitige Zersetzung von chromsaurem Kali und Chlorcalcium dargestellten chromsauren Kalke besteht, so wie zu der — allerdings weniger rechtlichen — Darstellung eines schwefelsauren Kalks von eigenthümlichem Korne (Annaline), welcher manchem Papierzeug zugesetzt wird. Ferner wird das Chlorcalcium von Ransome

Digitized by Google

zur Darstellung von künstlichem Sandsteine benutzt.[58] Die Grundzüge dieses Verfahrens sind die nachstehenden:

Der Sand wird zunächst mit feingepulverter Kreide gemengt, um die zwischen den einzelnen Sandkörnchen vorhandenen Lücken auszufüllen, indem diese Körnchen gewöhnlich so abgerundet sind, daß sie nicht dicht genug an einander schließen; dann kommt das Gemenge in einen Apparat ähnlich dem von den Maurern zur Zubereitung des Mörtels benutzten, und wird in demselben mit einer Natronwasserglaslösung von 1,7 specifischem Gewichte, im Verhältnisse von 1 Thl. der letzteren auf 8 Thle. des trockenen Sandkreidegemenges, versetzt und tüchtig durchgearbeitet. Nach etwa vier Minuten dauerndem Durchkneten hat die Masse die zur Annahme der ihr zu gebenden Form geeignete Consistenz erlangt; sie wird dann aus der Form genommen und auf ein unter einem mit Chlorcalciumlösung gefüllten Bottich befindliches Gerüst gestellt und zunächst mit dieser Lösung benetzt, dann in dieselbe eingetaucht. Nach Verlauf von drei Stunden ist der Stein von dem Kalksalze durchdrungen und hat eine Härte und Festigkeit erlangt, welche durch den bei der Zersetzung des Chlorcalciums mittelst des kieselsauren Natrons gebildeten kieselsauren Kalk hervorgebracht wird.

Die so mannichfaltige Verwendung, deren dieses bisher zu sehr vernachlässigte Nebenproduct fähig ist, wird voraussichtlich zur Auffindung noch anderer Verwerthungsweisen Anlaß geben. — Das Chlorcalcium tritt nicht bloß in Knochenleimfabriken als Rückstand auf, sondern entsteht auch bei der Darstellung von kohlensaurem Natron aus Kochsalz durch zweifach-kohlensaures Ammoniak, bei welchem Processe das Ammoniak stets durch Zersetzung des Salmiaks mittelst Kalk regenerirt werden muß. In sehr großen Mengen fällt es auch als Nebenproduct bei der fabrikmäßigen Darstellung der zweifach-kohlensauren Alkalien mittelst Salzsäure und Kalkstein, sowie bei dem Kopp'schen Verfahren[59] zur Verwerthung der bei der Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Systeme bleibenden Rückstände, welche zuletzt in Schwefel, schwefelsaurem Eisen- und Manganoxydul, und in Chlorcalcium bestehen.

Bei allen diesen Processen wird das Chlorcalcium zu niedrigen Preisen gewonnen werden können, sobald es gelingt, die Lösungen dieses Salzes auf billige Weise zu verdampfen, wozu sich das Verfahren von Amos und Anderson (polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 308) empfiehlt.

---

58 Polytechn. Journal Bd. CLVII S. 288.
59 Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 48.

Digitized by Google

LXX.

Aphorismen von der Pariser Ausstellung bezüglich der Färberei und Druckerei; von Dr. M. Reimann.

Unter den Bergwerksproducten bemerken wir größere Mengen des sogenannten Zinkstaubes, eines Productes, welches aus einem Gemenge von Zink und Zinkoxyd bestehend, sich in den Vorlagen der Destillirapparate absetzt und früher schwierig zu verwerthen war. Es ist ein feines graues Pulver, welches sich zart anfühlt und mit großer Leichtigkeit auf allen rauhen Flächen fixirt. Man suchte, um dieses Präparat abzusetzen, dasselbe als graue Anstrichfarbe in den Handel zu bringen, konnte aber auf diesem Wege immer nur einen geringen Consum erzielen. In neuerer Zeit ist der Verbrauch dieses Productes stärker geworden, und zwar in Folge seiner Anwendung in der Zeugdruckerei. Es ist aber hier nicht die färbende Eigenschaft des Präparates, welche man benutzt, sondern gerade umgekehrt die Eigenschaft, gewisse Farben zu zerstören und so als Mittel zur Erzeugung weißer Zeichnungen auf gefärbtem Grunde aufzutreten. Die Farben, deren Verschwinden der Zinkstaub bewirkt, sind die Anilinfarben. Bei Gelegenheit eines Berichtes über die Anwendung des Leukanilins als Farbmaterial gab Horaz Köchlin[60] eine Notiz über die Anwendung des Zinkstaubes als farbeentziehendes Agens. Demnach sollte das Zink von L. Durand auf mit Anilinfarben roth, blau, violett und grün gefärbten Zeugen als Aetzpapp verwendet werden, welcher den von ihm bedeckten Stellen diese Farben beim Dämpfen entzog. Der Grund dieser eigenthümlichen Wirkung des Zinkstaubes oder des in demselben nur wesentlichen fein vertheilten Zinkes ist einfach der, daß aus den rothen, violetten und blauen Anilinfarben (nach A. W. Hofmann Rosanilin- und Phenylrosanilinsalze) durch Zuführung von Wasserstoff die sehr löslichen und farblosen entsprechenden Salze des Leukanilins und Phenylleukanilins gebildet werden, welche nach ihrem Entstehen leicht durch Spülen entfernt werden können; daß dabei eine Wasserzersetzung stattfinden und das Zink, indem es Wasserstoff entbindet, welcher im Entstehungsmoment von dem Rosanilin aufgenommen wird, sich in Zinkoxyd verwandeln muß, ist einleuchtend. In neuester Zeit hat man angefangen, denselben Proceß auch auf Garnen

---

60 Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, August 1865, S. 347; polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 387.

Digitized by Google

und besonders den Wollengarnen vorzunehmen, wo der Zinkstaub jetzt für gewisse Gattungen des Druckes ganz unentbehrlich geworden ist.[61] Auf der Ausstellung gibt die Actiengesellschaft „la vieille montagne" die Wichtigkeit des Artikels für die neuere Industrie durch Aufstellung größerer Massen des grauen Staubes zu erkennen.

Beim Passiren der französischen Farbwaarenausstellung fallen uns neben den in anderen Berichten schon zur Genüge erwähnten brillanten Ausstellungen der französischen Anilinfirmen die schönen Albuminpräparate auf, in welchen sich Frankreich bedeutend ausgezeichnet hat. Blut- und Eieralbumin zeigt sich dort in schönen fast weißen Blättern und Klumpen, welche für Kattundruck zu verwenden sind, neben welchen Präparaten auch Gläser mit conservirtem flüssigem Eigelb für Lederfabrication sehr bemerkenswerth sind.

Um von der Anilinausstellung der Franzosen noch Etwas zu erwähnen, was, obwohl von großem Interesse, doch in anderen Berichten noch nicht gehörig gewürdigt wurde, so will ich der Ausstellung des Entdeckers des grünen Anilinpigmentes, Usèbe, erwähnen. Derselbe zeigt uns in einer hübsch geordneten Ausstellung das von ihm vor nunmehr vier Jahren entdeckte sogenannte Aldehyd-Grün[62] als Liquidum wie in fester Form und fügt zur Veranschaulichung des tinctorialen Werthes seines Präparates grün gefärbte Seidensträhnen bei, welche wohl durch kein anderes ähnliches Product auf der Ausstellung übertroffen werden dürften. Das Anilingrün hat in der Industrie kein Glück gehabt. Bei seinem Auftauchen von den Färbern mit großem Enthusiasmus begrüßt, verlor es bald mit der Neuheit auch seine Popularität, indem sich herausstellte, daß die Flotten zu bald erschöpft würden und die Farbe keine rechte Intensität habe. Dazu kam noch, daß die Fabriken wegen

---

61 Den nämlichen Grund wie das eben erwähnte Drucken mit Zinkstaub hat eine Erscheinung, welche schon häufig von den Exporteuren mit Anilinfarben gefärbter Waaren in überseeische Länder beobachtet wurde. Ich meine das Ausblassen der Farben auf einzelnen Stellen der Gewebe während des Seetransportes, welches man sich nicht erklären konnte und häufig der Einwirkung der Seeluft zuschrieb. Die vermeintliche Seeuntüchtigkeit der Anilinfarben erklärt sich nun auf sehr einfache Weise dahin, daß die Kisten, in welche dergleichen Waaren verpackt wurden, mit Zinkeinsätzen versehen waren, und daß die gedachten Zeuge, wie alle Farbstoffe ein wenig hygroskopisch, in feuchtem Zustande mit dem Zink — auch wohl mit dem durch dieses aus dem vielleicht eindringenden salzhaltigen Wasser frei gemachten Wasserstoff — auf der langen Seereise in Berührung kamen, an den am meisten ausgesetzten Stellen gebleicht und dadurch fleckig wurden. Man wird diesen Uebelstand leicht durch Anwendung von Weißblech statt des Zinkes oder einen guten Ueberzug mit Oelfarbe beseitigen können.

62 Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 458.

Digitized by Google

eines bei der Fabrication in großen Massen auftretenden Nebenproductes[68] das Präparat so hoch im Preise halten mußten, daß von vornherein nur Seidenfärber im Stande waren dasselbe zu benutzen. Von diesen wurde es auch bis vor kurzer Zeit fast allgemein angewendet, da ein anderes Pigment, das mit so großer Leichtigkeit ein auch bei Licht äußerst brillantes Grün gab, nicht bekannt war.

In neuerer Zeit lernte man bei der Fabrication der durch Aethyl und Methyl substituirten Rosanilinsalze einen grünen Farbstoff als Nebenproduct gewinnen, der unter dem Namen Jodgrün auftauchend, bald sehr in Aufnahme kam. Doch auch diesem scheint, nachdem einmal der Reiz der Neuheit vorüber, das Glück nicht mehr zu lächeln, als dem Usèbe'schen Präparat. Während dieses mit Anwendung der nöthigen Vorsicht in pulverförmigem Zustande hergestellt werden konnte und beim Auflösen doch gut färbende Flotten gab, ist es bisher trotz großer Anstrengungen den Anilinfarbenfabriken nicht möglich gewesen, aus den bei der Fabrication des Jodviolett gewonnenen Lösungen ein Product zu fällen, das bei seiner späteren Auflösung wieder ebenso frische Nüancen lieferte, als es mit der unpräparirten Lauge der Fall ist. Die Färber sind daher gezwungen stets aus der Lauge zu färben, wenn es sich um Herstellung guter Nüancen handelt, ein Umstand, der natürlich zur Popularität des Farbstoffes nicht beitragen kann. Dagegen hat man doch bei der Fällung des Jodgrün die wenigstens wissenschaftlich interessante Bemerkung gemacht, daß, während das in seiner Auflösung roth erscheinende Fuchsin in fester krystallinischer Form eine grüne Farbe hat, das Jodgrün nach dem Fällen und Trocknen unter gewissen Umständen einen rothen Körper gibt, so daß auf beiden Seiten Lösung und festes Product sich in ihren Farben ergänzen. Zu den Uebelständen des Jodgrün kommt noch, daß es dem Lichte nicht so gut zu widerstehen scheint, als es das Aldehydgrün thut, und daß, trotzdem sein Preis gegen den des letzteren nur unbedeutend erscheinen muß, es doch nur für Seiden- und Federfärberei Anwendung finden kann, da es sich auf Wolle nicht fixiren läßt. Es ist merkwürdig, daß, während der Farbstoff auf Seide sowohl als auf Baumwolle bei gehöriger Behandlung gute Farben gibt und mit Leichtigkeit auf diesen Faserstoffen haftet, man nicht im Stande ist, denselben auch auf Wolle zu befestigen. Alle Versuche, welche man damit in dieser Richtung hin angestellt hat, sind bisher fruchtlos gewesen, so daß wiederum nur die Seide mit dem Pigmente gefärbt werden kann. Und

68 Man s. Technologie des Anilins, Berlin 1866 (Verlag von Julius Springer) S. 129.

Digitized by Google

auch diese scheint ohne Weiteres auch nicht in tieferen Nüancen aus den Lösungen des Jodgrün gefärbt werden zu können, denn man beizt allgemein die Seide zur Hervorbringung tieferer Töne mit diesem Farbmaterial an. Was die Baumwolle anlangt, so würden die Fabrikanten den Preis der Laugen gern so weit ermäßigen, daß auch für diesen Faserstoff das Grün anwendbar wäre, doch sträuben sich die Baumwollenfärber trotzdem gegen die Anwendung des Jodgrün. Es ist schließlich noch zu bemerken, daß das Aldehydgrün vom Jodgrün noch keineswegs verdrängt ist, sondern daß das erstere, besonders in der Federfärberei, noch häufige Anwendung hat.

Um von dem grünen Pigment auf eine grüne Deckfarbe überzugehen, sey hier erwähnt, daß der Ultramarinfabrikant in Nürnberg Joh. Zeltner Proben von mit grünem Ultramarin bedruckten Kattunen ausgestellt hat. Bei weitem die größte Zahl der Ultramarinfabriken arbeitet so, daß sie zuerst ein grünes Ultramarin gewinnt, welches nachher erst in blaues umgewandelt wird, so daß die Beschaffung jenes Körpers keineswegs schwierig erscheinen kann. Die Befestigung wird natürlich dieselbe seyn wie bei Anwendung des blauen Präparates, wo auch nur Albumin als Fixirmittel in Anwendung kommt. Wenn das so hergestellte Grün auch nicht ganz die Lebhaftigkeit des Schweinfurter Grün zeigt, so wird es sich doch für viele Dessins ausreichend erweisen und dürfte besonders den Tapetenfabriken sehr willkommen seyn.

Sehr bemerkenswerth sind in der Ausstellung französischer feiner Leinenartikel die mit Zeichnungen aller Art bedruckten Batisttaschentücher. Obgleich dieselben schon seit geraumer Zeit auch bei uns bekannt sind, so wurden so complicirte und gleichzeitig so gut ausgeführte Dessins bei uns noch nicht gesehen. Die Darstellung der Zeichnungen — für Frankreich dem Hause Guignet u. Comp. patentirt — wird jedenfalls mittelst Handdruck in der Art des Albumindruckes auf Kattun ausgeführt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß für die feineren Zeichnungen der Kupferdruck Anwendung findet. Die Farben müssen nach dem Dämpfen fertig seyn.

Da ich einmal eines französischen Druckartikels Erwähnung gethan, muß ich auch auf die Imitation gewebter Shawls hinweisen, welche mehrere der großen Fabriken des Elsaß fast einzig beschäftigt. In ähnlicher Weise wie man den Druck wollener Tischdecken ꝛc. bewirkt, das heißt mit Hülfe von Applicationsfarben, stellt man seit längerer Zeit im Elsaß Imitationen von gewebten Shawls dar, welche noch in geringer Entfernung vollkommen den Eindruck eines Gewebes machen. Die Farben bestehen natürlich aus Compositionen der betreffenden

Digitized by Google

Farbmaterialextracte mit essigsaurer Thonerde, essigsaurem Eisen u. s. w., welche, in passender Weise verdickt, mit Handmodeln von Mädchen aufgedruckt werden und beim Dämpfen unter Abgabe von Essigsäure den Lack des betreffenden Farbmaterials auf der Faser ablagern. Zur Darstellung der für diesen Druck nöthigen Handmodel bringt man häufig das Verfahren des Ausbrennens mit Gas in Anwendung. Ein mit passender Vorrichtung in senkrechter Lage erhaltener Grabstichel, dessen Bewegung sich auf ein einfaches Aufwärtsbewegen und Senken beschränkt, wobei er aus einer ebenfalls feststehenden Hülse, die Spitze nach unten gerichtet, mehr oder weniger hervortritt, wird an seinem unteren Ende durch eine im rechten Winkel gegen seine Hauptachse gerichtete Gasspitzflamme derart erwärmt, daß er sich mit Leichtigkeit in das Holz einzubrennen vermag. Der Arbeiter hat zur Herstellung der Matrize selbstverständlich nichts weiter zu thun, als einen mit dem einzubrennenden Muster versehenen Block aus Lindenholz so unter gleichzeitigem Senken des Grabstichels auf das Holz unter diesem fortzuführen, daß derselbe auf seinem Wege alle Linien der Zeichnung beschreibt und dieselben dabei natürlich in den Block einbrennt. Ist die Zeichnung in dieser Weise vollendet, so hat man nichts mehr nöthig, als das Holz mit einem leichtflüssigen Metall zu übergießen, welches man noch flüssig mit einer Metallplatte bedeckt, die sofort an dem noch geschmolzenen Metall adhärirt und dadurch ein Abziehen der gebildeten Patrize nach erfolgtem Erstarren des Metalles gestattet. Da es selbstverständlich unmöglich ist, das Einbrennen des Grabstichels in das Holz so genau zu reguliren, daß nicht einzelne Stellen der erzeugten Patrize mehr hervorstehen als andere, so wird dieselbe, bevor sie zum wirklichen Gebrauche gelangt, mit Bimsstein glatt geschliffen. Das Aufnageln des so hergestellten Models auf ein starkes Bret mit Handhabe, sowie das Anbringen von kleinen Haltstiften an den Ecken vervollständigt diese zwar nicht mehr ganz neue, immerhin aber sehr originelle Art der Herstellung von Handmodeln für feinere Dessins.

Unter den Maschinen und Apparaten für Zwecke der Färberei, Druckerei, Bleicherei u. s. w., welche die Firma Tulpin aîné zu Rouen in einem im Park der Ausstellung befindlichen großen Gebäude ausgestellt hat, ist eine Maschine zum Sengen der Kattune hervorzuheben, an welcher der Kattun über feinen Gasflämmchen fortgezogen wird, und dieselben nach Belieben mit der oberen oder unteren oder aber mit beiden Flächen berühren kann. Die beim Sengen aufsteigenden Dämpfe werden von rauchfangartigen, direct über den Flammen angebrachten Vorrichtungen aufgefangen und in den Schornstein geleitet.

Digitized by Google

Eine zweite Maschine, welche die Aufmerksamkeit jedes Fachmannes in hohem Maaße verdient, war die zum Spülen der Garne bestimmte mechanische Vorrichtung. Die Manipulation, welche wir auf unseren Flüssen so häufig von den Färbern vornehmen sehen, und welche einen großen Aufwand von Menschen-Arbeit erfordert, wird hier von der Maschine verrichtet und genau so durchgeführt, wie es nur durch einen Menschen gethan werden kann. In der Maschine sind auf jeder Seite fünf Walzen angebracht, welche mit ihrer Achse auf einer Seite an einer gemeinschaftlichen Barre so befestigt sind, daß sie sich zu drehen vermögen. Auf der anderen Seite, mit welcher sie frei herausragen, tragen sie einen Wulst oder Rand, welcher das Abgleiten der Strähnen verhindern soll. Zwei Walzen correspondiren immer in der Art mit einander, daß sie, während sie die Barre zwischen sich haben, einander die Waage halten. Auf jede der Walzen, welche über einem Wasserreservoir mit stetem Zu- und Abfluß so angebracht sind, daß die darauf gelegten Strähnen in das Wasser hineinhängen müssen, wird nun eine Strähne Garn placirt und die Maschine dadurch in Gang gesetzt, daß man die an derselben befindliche Riemscheibe mit der Riemscheibe einer Kraftmaschine verbindet. In Folge dessen vollführen nun die einzelnen Walzen folgende Bewegungen. Erstens drehen sie sich unaufhörlich um ihre Achse und bewirken dadurch, daß jedes Garntheilchen der Garnsträhnen nach und nach in das Wasser eingetaucht wird. Sodann aber geht die ganze Barre mit den zehn Walzen über dem Reservoir in der Weise hin und her, daß nun die Garne auch immer durch das Wasser hindurchgezogen und damit die zweite Manipulation ausgeführt wird, welche der Färber beim Spülen der Garne am Flusse vollführt.

Auf diese Weise spart die Maschine mit ihren zehn Walzen die Arbeit von zehn Paar Menschenhänden, welche sonst das gleichmäßige Drehen und Ziehen der Strähnen vornehmen mußten. Zugleich ist, wenn man nur für regelmäßigen Zu- und Ablauf des Wassers in und aus dem Reservoir sorgt, die Gegenwart eines Flusses in nächster Nähe nicht erforderlich; man kann sich leicht durch eine Wasserleitung helfen, welche ja in den meisten größeren Städten vorhanden, sonst aber auch mit geringen Kosten einzurichten ist. Der Färber ist auf diese Weise vom Fluß vollkommen unabhängig; ist aber die Färberei einmal an einem Flusse gelegen, so braucht er nur an Stelle des Reservoires einen gewöhnlichen durchlöcherten Kasten anzubringen und in den Fluß einzuhängen und über diesem wird dann die oben beschriebene Vorrichtung angebracht. Er hat dadurch den Vortheil, daß ihm durch keinen Umstand eine Strähne verloren gehen kann; denn, fällt eine solche wirklich

Digitized by Google

einmal beim Auflegen oder Abnehmen in das Wasser, so braucht sie nur aus dem doch immer ziemlich flachen Kasten hervorgeholt zu werden, während nach dem gewöhnlichen Verfahren eine zufällig fallen gelassene Strähne sofort auf den Grund des Flusses geht und in den meisten Fällen als verloren zu betrachten ist. Ein einziger Arbeiter reicht zum Abnehmen der fertig gespülten und zum Auflegen der noch zu spülenden Garne vollkommen aus.

In Fällen, in denen der Färber gezwungen ist eine Wasserleitung anzulegen, also wo derselbe entweder in einer kleineren Stadt ohne Wasserleitung oder gar auf dem Lande sein Etablissement errichtet hat, kann er sich zum Heranpumpen des Wassers eines einfachen Mittels bedienen, welches, so zweckmäßig und einfach es ist, doch noch nicht allgemein bekannt seyn dürfte. Er bringt nämlich in angemessener Höhe, etwa auf dem Dach eines starken Gebäudes oder auf einem Gerüst, ein großes Wasserreservoir und an einer alle nebenstehenden Gebäude überragenden Stelle eine kleine Windmühle mit Richtvorrichtung an, welche auf gewöhnliche Art zum Treiben einer Pumpe verwendet wird. Diese Pumpe saugt nun durch eine Röhrenleitung das Wasser in das Reservoir, ohne daß die dabei verrichtete Arbeit weitere Kosten verursacht, und von dem Reservoir kann man dann leicht Röhrenstränge nach jedem beliebigen Theil des Gebäudes ableiten. Je nach Bedürfniß hat man nun das Reservoir sowie die Windmühle größer oder kleiner einzurichten; denn man begreift leicht, daß man immer so viel Wasser vorräthig haben muß, daß dasselbe bei einmal eintretender Windstille für einige Zeit ausreicht und man nicht plötzlich in Verlegenheit kommt. Um gegen solche Fälle ganz gesichert zu seyn, ist es gut, die Pumpe außer mit der Windmühle auch mit einer Riemscheibe in Verbindung zu bringen, welche dann in Nothfällen durch die Dampfmaschine mit in Umdrehung versetzt werden kann.

LXXI.

Ueber das Aethylrosanilingrün; von P. Alfraisse.

Aus dem Moniteur de la teinture, August 1867, S. 173.

J. Keisser zu Lyon hat aus Aethylrosanilin ein Grün dargestellt, welches als ein Pikrinsäuresalz dieser Basis zu betrachten ist.

Dieses (dem Erfinder patentirte) Grün ist das Resultat der Verbindung einer gelbgefärbten Säure, der Pikrinsäure, mit einer blauen Basis, dem

Digitized by Google

Triäthylrosanilin, oder dem Trimethylrosanilin, oder dem Triamylrosanilin, oder dem Triphenylrosanilin, kurz mit den verschiedenen nach Hofmann's Verfahren dargestellten blauen Farbstoffen.

Das die Basis des von Girard und Delaire erfundenen Lyoner Blau bildende Triphenylrosanilin verbindet sich mit Pikrinsäure weit weniger leicht und vollständig als das Triäthylrosanilin, welches die Basis des Hofmann'schen Blauviolett ist.

Das Triäthylrosanilin verdient daher zur Darstellung des Grün den Vorzug; es ist indessen von Wichtigkeit, vor der Isolirung dieser Basis aus ihren Salzen sich wohl zu überzeugen, ob nicht noch ein nicht in Blau umgewandelter Antheil von Rosanilin zugegen ist. Da die blaue Nüance des Hofmann'schen Violett zur Erkennung einer solchen Beimischung nicht hinreichend ist, so muß man dieses Blauviolett vor seiner Verwendung zur Darstellung der grünen Farbe erst einer besonderen Behandlung unterwerfen, um in jener Verbindung das Aethyl von Neuem zu binden. Zu diesem Zwecke löst man einen Theil Hofmann's Blau in drei Theilen Alkohol von 90 Volumprocenten und setzt der Lösung einen halben bis einen Theil Jodäthyl zu. Nach halbstündigem Erhitzen in einem verschlossenen oder mit einem Payen'schen Condensator versehenen Gefäße setzt man einen bis zwei Theile Aetzkali oder Aetznatron zu der Flüssigkeit und erhitzt nochmals drei bis vier Stunden lang. Nach Verlauf dieser Zeit wird das Product mit kochendem Wasser ausgewaschen, wobei man Sorge tragen muß, die möglicherweise noch Jodalkali enthaltenden Antheile des Waschwassers zu sammeln, um einen Theil des verbrauchten Jods wiedergewinnen zu können. Der teigige, schwärzlich gefärbte Rückstand besteht aus Triäthylrosanilin, dessen Salze werthlose bläulich graue Farben geben, mit Ausnahme des Trinitrophenylsäure- (Pikrinsäure-) Salzes, welches, wie bemerkt, schön gelbgrün färbt.

Aus dem auf die angegebene Weise in teigartigem, vollkommen alkali- und säurefreiem Zustande erhaltenen Triäthylrosanilin wird nun nach Keisser's Verfahren das Pikrinsäuresalz auf folgendem Wege dargestellt:

Man erhitzt die Substanz mit ihrem 500- bis 600fachen Gewichte Wasser, wobei sie sich vollständig löst. Die heißfiltrirte Lösung wird vorsichtig und unter beständigem Umrühren mit einer heißen wässerigen Pikrinsäurelösung versetzt, bis die Flüssigkeit eine deutliche gelbgrüne Färbung angenommen hat, worauf man mit dem Zusatze von Pikrinsäure aufhört und das Gemisch erkalten und 24 Stunden lang ruhig stehen läßt. Nach Verlauf dieser Zeit wird das entstandene pikrinsaure

Digitized by Google

Triäthylrosanilin durch Filtriren oder Decantiren von der überstehenden Flüssigkeit getrennt und dann getrocknet, und ist nun in diesem Zustande Handelswaare.

Zum Färben mit diesem Salze löst man dasselbe in Alkohol und gießt die Lösung in das Färbebad; dann verfährt man auf die beim Färben mit Anilinfarben übliche Weise.

Zuweilen bleibt eine gewisse Menge des Triäthylrosanilins in dem kochenden Wasser ungelöst zurück; dieser Antheil muß dann nochmals mit Jodäthyl behandelt werden, indem er aller Wahrscheinlichkeit nach nur 1 oder 2 Aequivalente Aethyl enthält (Monäthylrosanilin oder Diäthylrosanilin ist).

Der Patentträger gibt nicht an, ob sein Grün bei künstlichem Lichte denselben Ganz zeigt, wie bei Sonnenlicht.

Bei der Bereitung dieses Farbstoffes muß man einen vom Erfinder in seiner Beschreibung nicht berührten Uebelstand zu vermeiden suchen. Wenn man nämlich bei der Zersetzung des Aethylrosanilins mittelst Kali das entstandene unlösliche, schwärzlich gefärbte, teigartige Triäthylrosanilin nicht auf das Sorgfältigste auswäscht, so daß es noch Kali zurückhält, so bildet die Pikrinsäure mit dem letzteren, anstatt sich mit jener Basis zu verbinden, pikrinsaures Kali, welches dann dem Blau beigemengt bleibt; man erhält also in diesem Falle nur ein mechanisches Gemenge, anstatt einer chemischen Verbindung.

Wäscht man hingegen das Triäthylrosanilin mit einer zu großen Wassermenge aus, so geht eine gewisse Quantität dieser Basis in Lösung, und dann findet ein Verlust an derselben statt.

Die gleichzeitige Vermeidung beider Uebelstände dürfte jedenfalls ihre Schwierigkeiten haben.

LXXII.

Ueber die Zucker auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris; von E. Monier.

Im Auszug aus dem Berichte des Verfassers in den Études sur l'exposition de 1867 par Eug. Lacroix (4e fascicule p. 327).

Raffinade. — Bemerkenswerth durch Weiße und Feinheit des Kornes sind die von Jeanti und Prevost, sowie die von Constant Say ausgestellten Brode. Letzterer hat auch sehr grobkörnige, für den

Digitized by Google

Export bestimmte, den englischen sehr ähnliche Zucker ausgestellt. Sehr schöne Saftmelis (aus filtrirtem Dünnsafte und Rohzuckereinwurf) waren von Fiévet in Sin bei Douai ausgestellt.

Rohzucker. — Vollkommen weiß und von schönen Krystallen sind die Zucker von Ph. Bouvet. Sie zeigen bei der Polarisation 99,6 Proc. Zucker und können, als offenbar raffinirte Waare, direct zum Consum kommen.

Neben diesen Zuckern befinden sich vollkommen gereinigte Melassen von nur schwach gelblicher Färbung, ein Product, welches namentlich im östlichen Frankreich sehr gesucht ist.

In der Abtheilung der französischen Colonien sind hervorzuheben die ersten Producte der Central-Siederei zu Glugny, dem Hrn. de Rancongne gehörend, auf Guadeloupe. Es sind dieß ohne Zweifel die schönsten Zucker auf der Ausstellung, vollkommen weiß und in großen Krystallen. Sie polarisiren 99 bis 99,6 Proc., und sind also fast ganz rein.

Die raffinirten Zucker der HHrn. Guiollet und Quennessson auf Martinique sind grobkörnig und den englischen ähnlich; die ersten Producte der Gesellschaft „Réunion" sind etwas gelb, aber von gleichmäßiger Farbe, reicher an reinem Zucker als ähnliche von Martinique und Guadeloupe (s. unten).

Wir lassen hier die Resultate einiger unserer Analysen folgen, wobei zu beachten ist, daß je ein Theil Asche fünf Theile Zucker in der Melasse unkrystallisirbar macht. [64] Ein Mehrverlust in der Ausbeute würde auf Fabricationsverluste deuten, welche bis über 1 Proc. des verarbeiteten Rohzuckers steigen können. Nach dem bezeichneten Verhältniß ist die vorletzte Rubrik der folgenden Tabellen durchweg berechnet worden.

---

64 Dieses Verhältniß dürfte nicht überall als richtig anerkannt werden; man muß aber bedenken, daß der Verf., wie aus dem Folgenden, sowie aus seinem Handbuch (Guide pour l'essai et l'analyse des sucres indigènes et exotiques, Paris 1866) ersichtlich ist, eine Methode der Aschenbestimmung anwendet, welche nicht unerhebliche Aschenverluste bedingt, so daß die Zahlen für den Aschengehalt entschieden zu gering sind. A. d. Red.

Digitized by Google

Zusammensetzung französischer Zucker (Rübenzucker) von gleicher Schattirung (bonne 4me oder No. 12).

Muster-Nummer.	Krystallisirbarer Zucker.	Unkrystallisirbarer Zucker (Krümmelzuck.)	Asche.	Wasser.	Theoretische Auslieferung bei der Raffinerie.	Bemerkungen.
1	96,0	—	1,00	0,90	91,0 Proc.	Sehr rein.
2	95,0	—	1,70	2,50	86,5 „	
3	93,0	—	2,00	2,20	83,0 „	
4	94,0	0,30	1,10	1,50	88,5 „	
5	96,0	—	1,30	1,50	89,5 „	
6	92,0	0,80	2,50	3,60	79,5 „	Haverirt.
7	95,5	—	1,20	1,10	89,5 „	
8	95,0	—	1,10	2,00	89,5 „	
9	94,5	—	2,00	1,90	84,5 „	
10	96,0	—	1,09	1,62	90,5 „	
11	95,0	—	1,50	1,30	87,5 „	
12	93,5	0,3	1,90	2,40	84,0 „	Börsen-Muster.
13	95,0	—	1,40	1,60	88,0 „	
14	94,0	—	1,60	2,10	86,0 „	
15	92,0	0,50	2,00	3,80	82 „	

Belgische Zucker (Rübenzucker) von gleicher Schattirung (bonne 4me oder No. 12).

1	92,5	—	2,23	3,40	81,5 Proc.	
2	94,0	—	1,80	2,24	85,0 „	
3	96,50	—	1,10	1,60	91,0 „	
4	95,0	—	1,50	2,26	87,5 „	
5	90,50	0,60	4,40	2,10	68,5 „	Viel Salze.
6	92,50	0,40	2,30	2,40	81,0 „	
7	95,50	—	1,60	1,80	87,5 „	
8	94,0	—	1,40	1,68	87,0 „	
9	95,5	—	1,30	1,50	88,5 „	
10	95,5	—	1,20	1,30	89,5 „	

Man sieht, daß bei Zuckern von gleicher Qualität nach der Schattirung (No. 12 oder bonne 4me) Differenzen bis zu 4 Proc. im Zuckergehalt und bis 11 Proc. in der Auslieferung vorkommen. Bei den belgischen Zuckern sind die Abweichungen noch größer, denn die Auslieferung wechselt zwischen 89,2 und 68,5 Procent. Allerdings ist letztere Zahl eine Ausnahme, da sie einen Zucker von 90 Procent und mit 4,4 Proc. Salzen betrifft; daraus ersieht man, wie wichtig die Bestimmung des Aschengehaltes der Zucker ist.

Wir lassen nun unsere Analysen der Colonialzucker folgen:

Digitized by Google

Gleichgefärbte Zucker von Martinique und Guadeloupe (bonne 4me oder No. 12).

Muster-Nummer.	Krystallisirbarer Zucker.	Unkrystallisirbarer Zucker (Krümmelzuck).	Asche.	Wasser.	Theoretische Auslieferung bei der Raffinerie.	Bemerkungen.
1	92,0	3,55	0.35	3,00	84,0 Proc.	
2	90,5	3,75	0,75	4,20	81,0 „	
3	90,0	5,40	1,00	5,90	80,0 „	
4	88,0	5,60	1,10	5,00	76,0 „	
5	91,5	3,50	0,80	3,80	83,0 „	
6	87,0	7,50	1,00	4,00	74,0 „	

Zucker von den Inseln Bourbon und Mauritius (bonne 4me).

1	95,0	2,50	060	1,80	90,0 Proc.	
2	93,0	3,10	0,70	3,10	86,0 „	
3	92,5	4,00	0,90	2,10	85,0 „	
4	92,0	3,00	0,60	2,80	84,0 „	
5	91,0	3,50	0,70	3,80	82,0 „	

Zucker von der Havanna, gleiche Schattirung (bonne 4me).

1	95,0	2,50	0,60	1,35	90,0 Proc	
2	95,5	1,70	0,80	0,90	91,0 „	
3	96,0	—	—	—	— „	
4	94,0	2,60	0,70	1,10	88,0 „	
5	94,5	2,50	0,60	1,50	91,0 „	Java und Sumatra.
6	93,0	—	—	—	86,0 „	Java und Sumatra.
7	95,0	—	—	—	90,0 „	Java und Sumatra.

Die Auslieferungen für die Colonialzucker sind in anderer Weise als die für die Rübenzucker berechnet worden, weil die Asche der Colonialzucker nur sehr wenig Kalisalze, sondern meist unwirksame, in den Filtern zurückbleibende Substanzen, wie Sand und kohlensauren Kalk enthält. Dagegen enthalten diese Zucker eine bemerkliche Menge unkrystallisirbaren Zuckers (Krümmelzucker), deren Wirkung auf die Melassenbildung nicht voraus zu bestimmen ist. Wir wenden daher hier zur Berechnung eine ganz einfache empirische Methode an, indem wir vom Gehalt an reinem Zucker die Summe der Procente aller fremden Stoffe in Abzug bringen. So z. B. beträgt bei einem Martiniquezucker der Zuckergehalt 91, die Summe aller fremden Stoffe

Digitized by Google

9 Proc., mithin die Auslieferung 91 — 9 oder 82 Proc. Eine genauere Methode zu dieser Berechnung ist uns wenigstens nicht bekannt. [65]

Aus den mitgetheilten Zahlen lassen sich etwa folgende Schlüsse ziehen: Von den Zuckern gleicher Schattirung sind diejenigen der Havanna die zuckerreichsten; bei helleren Zuckern sind jedoch die französischen (Rübenzucker) besser. Der Hauptunterschied zwischen Colonial- und Rübenzucker besteht in dem hohen Gehalt des ersteren an unkrystallisirbarem Zucker; der Rübenzucker ist im Allgemeinen trockener, seine Lösung ist alkalisch, er enthält in der Sorte bonne 4me zwischen 1 und 2,5 Proc. Salze.

Die belgischen Zucker (Rübenzucker) sind im Allgemeinen geringer als die französischen und werden eine geringere Auslieferung in Folge ihres höheren Salzgehaltes geben. Für preußische und österreichische Zucker findet ein noch größerer Unterschied statt; sie sind feiner von Korn und folglich feuchter, auch salzhaltiger als im Durchschnitt die französischen Zucker (?).

Miscellen.

Die mikrometrische Theilmaschine von Perreaux in Paris.

Die etwa zwei Decimeter lange Mikrometerschraube wird von einem Uhrwerk umgedreht und ein Diamantsplitter theilt auf Glas den Millimeter in 3000 Theile, so daß erst die Beugungserscheinungen einer entfernten Kerzenflamme die Theilung verrathen. Die Gänge der Schraubenspindel sind nur 0,1 Millimet. weit und das dazu gehörige Rad ist in 300 Theile getheilt. (Bericht von Pisko im „Officiellen österreichischen Ausstellungsberichte," 1. Lieferg. S. 95.)

Gaiffe's Nivellir-Verfahren.

Um in annähernder Weise in Fällen, wo es auf eine gewisse Genauigkeit nicht ankommt, die Höhendifferenz zweier Punkte zu ermitteln, bringt Gaiffe an jedem der letzteren einen Stab genau vertical an, der mit einer verschiebbaren weißen Pappscheibe versehen ist; eine dieser Scheiben ist mit einem kleinen Sehloch versehen. Wird in die Mitte des gegenseitigen Abstandes beider Stäbe ein flaches Gefäß mit Wasser gestellt,

---

65 Des Verfassers Beschreibung der Apparate für die Zuckeruntersuchung begreift ein Duboscq'sches Polarisationsinstrument, einen Trockenapparat einfachster Art (von Wiesnegg in Paris), einen Aschenbestimmungsapparat und einen Muffelofen.

Die Einäscherung der Zuckerprobe wird nach dem Verf. durch Verbrennung in einer Platinschale über einer mit Gebläse versehenen Gaslampe bei Weißglühhitze ausgeführt. Es bedarf nur dieses Hinweises, um den oben ausgesprochenen Zweifel an der Richtigkeit der so erlangten Zahlen zu rechtfertigen.

Der ebenfalls zum Einäschern der Proben in Platinschalen dienende Muffelofen besteht aus einem Halbcylinder von feuerfestem Thon, mit Seitenspalten zur Erzeugung eines Luftstromes; die Erhitzung geschieht durch vier Gasflammen. A. d. Red.

Digitized by Google

so kann man durch Verschieben der Pappscheiben es dahin bringen, daß man durch das Sehloch der einen derselben das Bild der anderen im Mittelpunkte der Wasserfläche sieht; die Gerade, welche die beiden Zielpunkte der Scheiben verbindet, muß dann horizontal seyn u. s. w. (Bericht von Pisko im officiellen österreichischen Ausstellungs-Berichte, 1. Liefg. S. 130)

Die selbstständige elektromagnetische Uhr von Hipp.

Bei den selbstständigen elektromagnetischen Uhren, die man zum Unterschiede von den Indicatoren als eigentliche „elektrische Uhren" zu betrachten hat, wird bekanntlich durch elektromagnetische Wirkungen das Pendel zeitweise in Folge eines ihm beigebrachten Impulses angeregt, ohne daß hierbei ein anderweitiger Motor — Gewicht oder Federkraft — zur Thätigkeit kommt. In eigenthümlicher Weise geschieht nun jene Anregung bei den von Hipp construirten elektromagnetischen Uhren. Das Pendel ist nämlich an einem Fuße (oder unteren Ende) mit einem Anker versehen, der dem daneben befindlichen Elektromagnete angehört. Befindet sich dasselbe in Bewegung, so erlangt es nur dann einen neuen Anstoß, wenn die treibende Kraft ihm zu fehlen beginnt; es schließt nämlich sodann mittelst einer eigenen Vorrichtung eine Volta'sche Batterie, wodurch der Elektromagnet in Thätigkeit versetzt wird und in Folge derselben der Anker einen neuen Impuls erfährt. „Ein an der einen Schließungslippe der Batterie befestigtes Stahlplättchen schlüpft (nach geschehener Anregung) leicht über die Erhöhungen eines m förmigen Ansatzes am Pendel, und dieß geschieht so lange bis dem Pendel wieder die Kraft fehlt. Jetzt stemmt sich jenes Plättchen in den Vertiefungen dieser Vorrichtung fest, wodurch die Schließungslippen der Batterie aneinander gerathen und der unterhalb des Pendels befindliche Elektromagnet wieder thätig wird. In solcher Weise holt sich das Pendel vom Elektromagnet immer wieder neue Kraft und dieß unabhängig von den etwaigen Stromesschwankungen. Denn wenn die Batterie, also auch der Elektromagnet stärker wird, dann wird auch die Wirkung des letzteren länger andauern bis der Schluß der Batterie wieder eintritt; es regelt sich mithin das Pendel selbst."

Dieser principiellen Erörterung der Anordnung der Hipp'schen elektrischen Uhren, welche wir dem Berichte des Hrn. Prof. Pisko (Officieller Ausstellungs-Bericht, herausgegeben durch das k. k. österreichische Central Comité, 1. Lieferung, Wien 1867, S. 147) verdanken, mag hinzugefügt werden, daß in Folge der schleifenden Bewegung des oben erwähnten innerhalb der Erhöhungen und Vertiefungen einer kammartigen Vorrichtung hin- und hergehenden Stahlplättchens wohl ein wesentlicher Uebelstand der gewöhnlich für jene Zwecke benutzten Stromunterbrecher vom Constructeur beseitigt werden wollte und zwar in der Art, daß in Folge des Schließens und Oeffnens der Batterie der hierfür dienende Stromunterbrecher gleichsam auf automatischem Wege beständig in blankem metallischen Zustande erhalten bleiben müsse. Die von Hipp benutzte Anordnung muß daher allerdings als eine wesentliche Verbesserung angesehen werden, der übrigens eine schon früher von Foucault[66] angegebene zur Seite steht; es können daher allerdings die in Rede stehenden Uhren bedeutende Vervollkommnungen aufweisen, vorausgesetzt, daß in Folge der Einwirkungen, welche das Pendel von den verschiedenen Organen erfährt, keinerlei Aenderungen im Gange der Uhr eintreten können.

Die Minen-Zündapparate des k. k. österreichischen Genie-Comité auf der dießjährigen Pariser Industrie-Ausstellung.

Bekanntlich sind durch die sinnreichen Anordnungen des österreichischen Obersten Frhrn. Ebner von Eschenbach wesentliche Fortschritte für die Anwendung elektrischer Wirkungen zum Zünden von Sprengladungen angebahnt worden, und seinen

[66] Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 1170.

Digitized by Google

directen und indirecten Anregungen mögen wohl die weiteren Vervollkommnungen auf diesem Gebiete zum Theile zu verdanken seyn. Auf der Ausstellung sind nach unserer vorliegenden Quelle (Bericht von Pisko im „Officiellen österreichischen Ausstellungsberichte," 1. Lieferg. S. 135 und 141) verschiedene der elektrischen Zündapparate vertreten, wie solche (seit dem Jahre 1853) unter der Leitung des Frhrn. v. Ebner zur Anwendung gekommen sind. Von den 5 Elektrisirmaschinen, die zur Ausstellung kamen, ist Nr. 1 nicht zum Transporte bestimmt; sie besteht aus zwei Glasscheiben von 68 Centimet. Durchmesser und einem entsprechend großen Glascondensator. Nr. 2, kleiner als die vorige, mit Glascondensator, ist zum Transport und für's Feld geeignet; jede der Scheiben mißt 26 Centimet. Durchmesser. Bei Nr. 3 und Nr. 4 sind die beiden Scheiben aus Hartkautschuk; statt der Flasche wird hier ein Kautschuk-Condensator verwendet; bei der einen haben die Scheiben einen Durchmesser von 32 Centimet., bei der anderen 26 Centimet. Durchmesser.[67] Die Maschine Nr. 5 hat statt der Scheiben einen Cylinder von Hartkautschuk, bei dem die Reibzeuge durch Pelzwerk ersetzt sind, und der ganze Apparat in einem vollkommen luftdicht eingeschlossenen eisernen Cylinder sich befindet, um den Einfluß der Feuchtigkeit auf die Wirksamkeit desselben zu beseitigen.

Seit mehreren Jahren werden von Frhrn. v. Ebner die magneto-elektrischen Apparate für den in Rede stehenden Zweck vorzugsweise verwendet. Es sind 5 Exemplare dieser Art, von Marcus construirt, auf der Ausstellung vertreten. Die Haupteinrichtung der patentirten Apparate ist folgende: „In einem kleinen parallelopipedischen Kasten sind zwei aufsteigende kräftige Stahlplattenmagnete eingeschlossen. Den entgegengesetzten Polen derselben wird durch Auslösung einer Sperre ein zwischen denselben waagrecht liegender, weicher Eisenanker mittelst mächtiger Federkraft rasch genähert. Hierdurch wird in den dem Anker angehörigen Inductionsrollen ein inducirter Strom erweckt, der viel mächtiger ist als bei gewöhnlichen magneto-elektrischen Maschinen. Bei letzteren erreichen nämlich die Eisenkerne wegen der raschen Bewegung nicht ihren Sättigungspunkt, während hier der Anker nahezu magnetisch gesättigt die Bewegung beginnt, indem er vorher nur um ein Weniges verschoben in der Nähe der permanenten Pole ruhte. Ueberdieß wird noch die Wirkung durch eine eigenthümliche, vom Erfinder geheimgehaltene Vorrichtung bedeutend erhöht. Die Spannung und Hemmung der später loszuschnellenden, den Anker und die Inductionsrolle rasch bewegenden Feder geschieht mittelst eines einfachen Griffes und einer Schnappe." Zur Füllung der Zünder wird der bekannte Zündsatz, aus gleichen Gewichtstheilen chlorsauren Kalis und Schwefelantimons gemischt, verwendet, jedoch muß dieser Substanz eine andere von größerem Leitungsvermögen in geringer Quantität, z. B. Schwefelblei, Schwefelkupfer, Kohlenpulver u. dgl., zugesetzt werden, wenn zwischen den Enden der Elektroden des Zünders der Funke des Inductionsstromes zu Stande kommen soll. Diese — zum Theile nach den von Abel und Wheatstone aufgefundenen Bedingungen construirten — Patronen werden aus gepreßter Gutta-percha gefertigt, und es ist dabei die wesentliche Anforderung zu erfüllen, daß die Unterbrechungsstelle des Patronendrahtes äußerst klein — kaum so weit als die Dicke eines Messerrückens — sey. Dieser Umstand erfordert daher auch, daß der Draht vorher durch Ausglühen weich gemacht werde, und dürfte übrigens auf die Sicherheit des Zündens wesentlichen Einfluß haben; kommen nämlich durch einen etwa zu starken Druck die Enden der Elektroden zur Berührung, so ist die Patrone unbrauchbar, und wird jene Lücke nur merklich groß, so kann der Inductionsfunke gleichfalls nicht mehr zu Stande kommen. — Der patentirte magneto-elektrische Apparat von Marcus soll übrigens mächtige Wirkungen hervorzubringen geeignet seyn; das Wesen dieser Verbesserungen ist jedoch durch die oben gegebene — unserer Quelle entnommene — Erörterung nicht erklärt, da nur der im Augenblicke des Annäherns des Ankers gegen die Polflächen influencirte und beim Entfernen des Ankers zum Verschwinden kommende Magnetismus die Entstehung der inducirten Ströme veranlassen kann und die Stärke der letzteren unter sonst gleich bleibenden Umständen bedingt.

---

67 Näheres hierüber im polytechn. Journal Bd. CXLV S. 192 u. Bd. CXLVI S. 195 u. 202; ferner in der Allgemeinen Encyklopädie der Physik, Bd. XX Abschn. II.

Digitized by Google

Verwerthung von Eisenschlacken.

Crawshay zu Gateshead am Tyne hat ein neues Verfahren zur Extraction des in den Schlacken noch enthaltenen Eisens erfunden, welches in Folgendem besteht. Der von ihm zu diesem Zwecke angewendete Ofen ist einem gewöhnlichen Kupolofen ähnlich, jedoch von etwas kleineren Dimensionen; derselbe wird zunächst auf eine sehr hohe Temperatur vorgewärmt und mit einer Tonne Roheisen, einer Tonne Schlacken, 200 Kilogr. Thon, 250 Kilogr. Kalk und 500 Kilogr. Kohks beschickt. Bei guter Qualität und erheblichem Eisengehalte der aufgegebenen Schlacken — wie dieß z. B. bei den Raffinirschlacken gewöhnlich der Fall ist — erhält man mit der angegebenen Charge ein Ausbringen von ungefähr 1500 Kilogr. Roheisen, welches sofort verpuddelt werden kann. Auf diese Weise sollen sich aus reichen Schlacken mit Hülfe des Thons und des Roheisens etwa 50 Proc. ihres Eisengehaltes extrahiren lassen. (Annales du Génié civil, August 1867, S. 538).

Zur Mineralstatistik Großbritanniens.

Nach der Angabe von Robert Hunt beträgt der Werth der gesammten Mineralproduction Großbritanniens i. J. 1866 41 712 330 Pfd. Sterl., nämlich an:

Metallen	14 954 695	Pfd. Sterl.
Kohlen	25 407 635	„ „
erdigen Mineralproducten .	1 350 000	„ „

Der Werth der vorjährigen Eisenproduction beläuft sich auf 4 530 051 Tonnen; davon kommen

auf England . . .	2 576 928	Tonnen
auf Wales . . .	959 123	„
auf Schottland . . .	994 000	„

H. H.

Prüfung des Kalisalpeters auf einen Gehalt an Natronsalpeter; von Dr. Carl Nöllner in Harburg an der Elbe.

Die Prüfung des Kalisalpeters auf einen Natronsalpeter-Gehalt ist um so mehr jetzt Bedürfniß geworden, da der meiste Kalisalpeter gegenwärtig aus Natronsalpeter dargestellt wird, wodurch in Fabriken nicht nur diese Frage im fertigen Präparat, wie namentlich in den dazu verwendeten Flüssigkeiten, entsteht, sondern wo auch bei genauester Analyse der Rohwaare, doch immer Ungleichheit in derselben unvermeidlich ist.

Indem ich in Betreff der bisher gebräuchlichen Methoden auf Knapp's neueste Technologie 1866, sowie das Handwörterbuch der Chemie ꝛc. verweise, will ich nur der Methode erwähnen, deren ich mich seit Einführung der Umwandlung des Natronsalpeters in Kalisalpeter dabei bediente. Dieselbe ist darauf gegründet, daß der Kalisalpeter ein luftbeständiges leicht krystallisirbares, während der Natronsalpeter ein leicht zerfließliches Salz ist. Enthält daher ein fraglicher Kalisalpeter in Pulverform auch nur $^1/_4$, ja nur $^1/_8$ Proc. Natronsalpeter, so kann man, wenn derselbe angefeuchtet und mehrere Stunden stehen gelassen wird, sicher seyn, daß aller Natronsalpeter zerflossen ist. [68]

Bringt man nun solchen feuchten Salpeter in einen Trichter oder in eine Glasröhre und wäscht vorsichtig aus, so hat man allen Natronsalpeter in der zuerst durchgehenden Flüssigkeit; dampft man diese wieder ein und benutzt wiederholt dieses Streben nach Krystallisation am Kalisalpeter und die Zerfließlichkeit am Natronsalpeter, so con-

---

68 Die Zerfließlichkeit des Natronsalpeters in feuchter Kellerluft war wie folgt: 1 Grm. wog in 5 Stunden = 1,2 Grm., in 24 Stunden = 1,5 Grm., in 48 Stunden = 1,87 Grm., in 72 Stunden = 2,387 Grm. und war gänzlich zerflossen.

Digitized by Google

centrirt sich der ganze Natronsalpeter zuletzt in einem kleinsten Quantum Flüssigkeit, woraus mit Leichtigkeit durch Eindampfen auf einem Glastäfelchen die noch kleinere Menge Natronsalpeter, durch seine rhomboëdrische Form, namentlich durch sein verschiedenes optisches Verhalten unter dem Mikroskop mit Polarisationsapparat, von Kalisalpeter und Kochsalz sich unterscheiden läßt

Die einzige nicht genug zu empfehlende Vorsicht zum sicheren Gelingen dieser Methode, namentlich wenn nur Spuren vorhanden sind, wäre nur die, sich vorerst über das Verhalten der beiden Salze zu unterrichten. Krystallisirt nämlich ein Kalisalpeter mit etwas Natronsalpeter haltenden Tropfen, so krystallisirt immer zuerst Kalisalpeter und erst etwas später der Natronsalpeter, die Bildung von Kalisalpeterkrystallen geschieht aber noch immer fort, wodurch die Flüssigkeit specifisch leichter und fähig wird, vorher ausgeschiedenen Natronsalpeter wieder aufzulösen, so daß dem Beobachter die ganze Erscheinung leicht entgehen kann, wenn er derselben nicht etwa 1/4 Stunde Zeit unausgesetzt schenken will.

In Fabriken genügt nach Obigem meist nur die qualitative Analyse; sollte dieselbe aber quantitativ verlangt werden, so ist diese auch leicht durch Bestimmung des Kalium- und Salpetersäuregehaltes der zuletzt erhaltenen Flüssigkeit zu erhalten. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 20.)

Ueber angebliche Selbstentzündung der mit Chilisalpeter gefüllten Säcke; von Dr. Carl Nöllner in Harburg a. d. Elbe.

In neuester Zeit wurde mehrseitig die Behauptung aufgestellt, daß mit Chilisalpeter gefüllte Säcke sich durch Gährung und die damit verbundene Temperaturerhöhung zuletzt bis zur Entzündung erhitzt hätten. Dadurch sehen wir uns veranlaßt, den eigentlichen Sachverhalt wissenschaftlich hier zu erörtern, indem wir annehmen, daß es sowohl den Besitzern großer Salpeterlager und deren Nachbarn, wie den betreffenden Assecuranzen, Spediteuren ꝛc. nicht gleichgültig seyn kann, ob sie es mit einem der Selbstentzündung fähigen oder unfähigen Stoff zu thun haben.

Vorerst müssen wir erwähnen, daß die im Handel vorkommenden mit Chilisalpeter gefüllten Säcke von einer Größe sind, daß sie durchschnittlich etwa 200 Pfund enthalten; ein leerer Sack ausgewaschen und getrocknet wiegt 3 bis 4 Pfund. Der käufliche Rohsalpeter enthält in der Regel 2 Proc. Feuchtigkeit, die nach den Wärme- und Localverhältnissen bald ab- und zunimmt, aber nie viel mehr als 3 Proc. übersteigen kann, weil diese eine der Temperatur entsprechende Lösung bilden, welche alsdann durch die Säcke abfließt.

Wenn nun aber Chilisalpeter auf Papier ausgebreitet schon über Nacht in den meisten Räumlichkeiten zerfließt, so geht daraus doch deutlich hervor, daß die Säcke nicht Wasser, sondern nur eine vollständig gesättigte Salpeterlösung enthalten können, die um so concentrirter seyn wird, je heißer die umgebende Luft ist, so daß in der Wärme weich anzufühlende Säcke steinhart werden, wenn sie in kältere Temperatur kommen, weil die in ihnen enthaltene concentrirte Lösung wieder krystallisirt.

Nun ist aber längst bekannt, daß einer der zersetzbarsten oder gährungsfähigsten Körper, das Fleisch, vor jeder Zersetzung durch Salpeter geschützt wird, und daß gerade darauf das Einsalzen von Fleisch und anderen Körpern beruht.

Ebenso sieht der Mineralog, daß Gyps mit 20 Proc. Wasser krystallisirend, wenn er aus concentrirten Salzlösungen, wie Chlormagnesium, Chlorkalium krystallisirt, wasserleer, als Anhydrit, erscheint.

Der Chemiker, der in der krystallisirten gewöhnlichen Soda circa 63 Proc. Wasser findet, findet in solcher Soda, welche aus concentrirter Aetzlauge krystallisirt, nur 20 Proc. Ein feuchter voluminöser Waschschwamm schrumpft zusammen und wird sofort steinhart, sowie er in concentrirte Salzlauge von Chlorkalium gelegt wird, weil alle derartige concentrirte Salzlösungen dem feuchten Körper die Feuchtigkeit entziehen und den organischen wie unorganischen Stoff, gleichsam trocken legen, wobei keine Gährung stattfindet, so daß bei einem schon in Zersetzung begriffenen Körper, diese wieder aufhört, sobald anstatt Wasser eine Salpeterlösung würde zugegossen wer-

Digitized by Google

den. Außer diesen täglichen Erfahrungen zeigt aber auch jede Schiffsladung, worin Salpeter in Säcken versendet wird und diese natürlicher Weise in viel größeren Massen, nicht wenige Tage, sondern Monate lang aufeinanderliegen und sämmtlich die Tropengegend passiren müssen, daß Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse der Atmosphäre noch nie eine Gährung oder gar Selbstentzündung jener Säcke veranlaßt haben, welches der Chemiker einfach dadurch erklärlich findet, daß der Salpeter keiner Sauerstoffaufnahme aus der Luft mehr fähig ist (die Selbstentzündung fein zertheilter Metalle und Metalloxyde, organischer Stoffe ꝛc. gehört also gar nicht hierher), und daß Säcke vor Gährung nicht besser geschützt werden können, als wenn sie in Salpeter eingesalzen würden; außerdem ist auch noch zu erwähnen, daß, wenn Chilisalpeter durch Feuchtigkeitsaufnahme zerfließt, also aus dem festen Zustande in den flüssigen übergeht, nach allbekannten physikalischen Gesetzen nur ein Verschwinden von Wärme, eine Temperaturerniedrigung, wahrgenommen werden kann, und nichts weniger als eine bis zur Entzündung sich steigernde Hitze.

Die Theorie wie Praxis lehren daher auf's Bestimmteste, daß die Selbstentzündung eines mit Salpeter gefüllten Magazins oder Eisenbahnwagens geradezu unmöglich ist.

Eine Feuersgefahr bei Salpetersäcken, welche noch etwas Salpeter enthalten, ist nur dann zu befürchten, wenn dieselben Gelegenheit haben, völlig auszutrocknen und in diesem Zustande dann durch directes Feuer berührt werden. So brennt z. B. ein mit Salpeterlauge durchdrungener und wieder ausgetrockneter Rührstab von Holz, wenn er einmal entzündet ist, selbst unter Wasser noch fort und zwar brennt er darin hohl aus. Eine Feuersgefahr für Eisenbahnzüge bei sehr trockener Witterung ist bei Salpeterladungen daher sicherlich nicht größer, als bei Transporten von wirklich brennbaren Stoffen überhaupt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 21.)

Explosivkraft des Nitroglycerins.

Vor ganz kurzer Zeit ereignete sich auf den Fort Pitts-Werken zu Pittsburg ein Unfall, welcher einen merkwürdigen Beweis von den wunderbaren Eigenschaften des Nitroglycerins gibt. Zwei Mann machten den Versuch, die Nabe eines alten eisernen Schwungrades mit dieser Substanz zu zersprengen; doch gelang es ihnen nicht, dieselbe zum Explodiren zu bringen, weßhalb sie die Ladung auszogen und das Rad mit schweren Hämmern zu zerschlagen suchten. Einer der beiden Arbeiter hielt mit beiden Händen einen Kaltmeißel an die Radnabe, während sein Gefährte mit einem wuchtigen Zuschlaghammer auf den Meißel schlug. Plötzlich explodirten zwei oder drei zurückgebliebene Tropfen des flüssigen Sprengpulvers mit furchtbarer Gewalt und leider mit beklagenswerthen Folgen. Radkranz und Nabe flogen in Stücken fort und von einigen derselben wurden die Arbeiter ernstlich verletzt. Es scheint fast unglaublich, daß solch' eine unbedeutende Menge von Nitroglycerin, welche so gering war daß sie der sorgfältigen Untersuchung entgehen konnte, bei ihrem Explodiren eine so ungeheure Gewalt auszuüben im Stande war. (Mechanics' Magazine vom 23. August 1867).

Der Schaufelwein in Lothringen.

Mit diesem Namen bezeichnet man in Frankreich einen höchst angenehmen und fein schmeckenden Wein, der in Lothringen, namentlich in der Umgegend von Nancy, bereitet wird. Die Bereitung geschieht im Wesentlichen durch eine mechanische Bearbeitung des Mostes mittelst Schaufeln, wodurch man in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit einen reifen und sehr bouquetreichen Wein erzielt. Das Verfahren dabei ist nach Angabe des Hrn. Sommer in Edenkoben (im württembergischen Gewerbeblatt, 1867, Nr. 42) folgendes:

„Nachdem die reifen Trauben wie gewöhnlich vermittelst der bekannten Traubenmühle zerquetscht worden sind, bringt man dieselben in eine große starke Weinbütte und läßt den Most während 48 Stunden mittelst großer eiserner Schaufeln fortwährend tüchtig umrühren oder mit großen Stempeln nach Art des Butterstoßens durcheinander

Digitized by Google

arbeiten, wozu man in der Regel 4 Arbeiter verwendet, welche sich, da die Manipulation sehr ermüdend ist, von Zeit zu Zeit unter einander ablösen. Ist diese Operation beendigt, so läßt man den Most ruhig stehen, wobei sich sofort eine rasche und stürmische Gährung entwickelt, so daß die Treber (Traubenkämme und Hülsen) schon nach ungefähr 12 Stunden auf der Oberfläche des Mostes schwimmen. Sobald dieß erfolgt ist, zapft man den hierdurch geklärten Most durch eine am Boden der Bütte angebrachte Spundöffnung ab und füllt denselben in Fässer, in welchen dann die Gährung sich vollendet, wobei man jedoch die Sorgfalt gebraucht, dieselben nur bis zu drei Viertheilen voll zu füllen und hierauf den leer gebliebenen Raum gut auszuschwefeln. Die in der Bütte zurückgebliebenen Treber dagegen werden gekeltert und der ausgepreßte Most besonders aufbewahrt."

Die Redaction des württembergischen Gewerbeblattes macht bei Besprechung dieses Verfahrens die richtige Bemerkung, daß, was hier die Schaufelbearbeitung binnen 48 Stunden angestrengter Arbeit leiste, eine Centrifugalmaschine in eben so vielen Minuten bewerkstelligen dürfte, wie auch bei schwer gewordenen und anderen des Ablassens bedürftigen kranken Weinen die Centrifuge von entschiedenstem Nutzen seyn wird, weßhalb sie in keiner rationellen Kellerei fehlen sollte. [69]

Poliren mit Schellackpolitur.

Nach einer in der Leipziger polytechnischen Gesellschaft gemachten Mittheilung gibt es beim Poliren mit Schellackpolitur auf Holz ein Verfahren, nach welchem man, wenn die betreffende Holzfläche zum Auspoliren fertig ist, auf derselben mit der Hand einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure verreibt. Hierauf streicht man mit dem Ballen der Hand etwas feinen Tripel oder zerfallenen Wiener Kalk darauf und polirt nun so lange auf der Fläche mit dem Handballen, bis der feinste Spiegelglanz erzielt ist, welcher in der That bei der gewöhnlichen Art des Auspolirens nicht so schön und haltbar zu erreichen ist.

Das Dörren des Saatleins.

Zahlreiche Versuche ergaben die Thatsache, daß ein mit gedörrtem Lein besäetes Grundstück einen weit höheren, bisweilen sogar den doppelten Ertrag an Flachs lieferte, als ein mit ungedörrtem Lein in gewöhnlicher Weise besäetes. In Eldena dörrt man den Leinsamen bei 20 Grad Réaumur und erfreut sich daselbst einer mehr als dreifachen Ernte. Höher darf die Temperatur nicht steigen, weil sonst zu befürchten ist, daß der Eiweißstoff des Samens gerinnt und die Keimkraft vernichtet wird. Durch das Dörren verliert der Lein reines Wasser (deßhalb geht er auch später auf als der ungedörrte), er kann aber dafür mehr Wasser aus dem Boden aufnehmen, welches mit löslichen Bestandtheilen geschwängert ist. Dadurch gelangen also mehr düngende Bestandtheile in den gedörrten als in den ungedörrten Samen. (Zeitschrift für die Landwirthschaft.)

---

69 Man s. Reihlen's Bemerkungen über Weinbereitung mit Centrifugalmaschinen statt mit Pressen, im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 237.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

LXXIII.

Experimentale Unterſuchungen über Maſchinen mit überhitztem Dampfe, ausgeführt durch den Ausſchuß für Mechanik der Mülhauſer Induſtrie-Geſellſchaft in der Spinnerei der HHrn. Hausmann, Jordan, Hirn und Comp. zu Logelbach bei Colmar.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVII p. 149; April und Mai 1867.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die vortheilhaften Berichte, welche Hr. Hirn in der Lage war der Mülhauſer Induſtrie-Geſellſchaft über ſeine mit überhitztem Dampfe betriebenen Maſchinen vorzulegen (polytechn. Journal Bd. CXLV S. 321) und die er im Jahre 1864 dahin zuſammenfaßte, daß eine ſeiner Maſchinen per Pferdekraft und Stunde 1,14 Kilogr. Steinkohle von Ronchamp bei 12 Proc. Rückſtand verbrauche, und daß der Keſſel dieſer Maſchine für jedes Kilogr. Kohle 7,4 Kilogr. Waſſer verdampfe, veranlaßten den Ausſchuß für Mechanik der genannten Geſellſchaft dem Anſuchen des Hrn. Hirn Folge zu geben und die von ihm erzielten Leiſtungen durch neue umfaſſende Verſuche zu beſtätigen. Solche Verſuche wurden denn auch im September 1864 in der Spinnerei der HHrn. Hausmann, Jordan, Hirn und Comp. in Logelbach durch den genannten Ausſchuß unter Leitung des Hrn. G. Leloutre, aus deſſen umfangreichem Bericht wir nachſtehenden Auszug geben, ausgeführt.

Das erwähnte Etabliſſement beſitzt vier Motoren, zwei Turbinen und zwei Dampfmaſchinen, welche zuſammen eine Zeitarbeit von circa 350 Pferdekräften zu leiſten vermögen; jede der beiden Dampfmaſchinen hat ungefähr 100 Pferdekräfte und wird von einem eigenen, ganz unabhängigen Keſſel geſpeist. Eine dieſer Maſchinen mit ihrem Keſſel war Gegenſtand der Verſuche.

I.

Die betreffende Maſchine ſelbſt iſt eine alte Maſchine mit Balancier, urſprünglich mit zwei Cylindern von 0,416 und 0,747 Met. Durchmeſſer nach Woolf'ſchem Syſtem; dieſe beiden Cylinder wurden jedoch weggenommen und durch einen doppeltwirkenden Cylinder von 0,605 Met. Durchmeſſer und 1,702 Met. Hubhöhe erſetzt, welcher ſich von den ge-

Digitized by Google

wöhnlichen Cylindern dieser Art wesentlich darin unterscheidet, daß er mit vier Schiebern ausgestattet ist, von denen zwei zum Einlassen und zwei zum Ablassen des Dampfes dienen. Durch diese Einrichtung, welcher Hr. Hirn eine große Wichtigkeit beilegt, wird einerseits der schädliche Raum auf ein Minimum herabgebracht, und andererseits die schädliche Abkühlung des bewegenden Dampfes verhindert, welche bei Cylindern mit einem Schieber dadurch erfolgt, daß der eintretende heiße Dampf die äußere, der abziehende kältere Dampf die innere Fläche des Schiebers bestreicht, und dieser jenem einen Theil seiner Wärme entzieht. Diese Einrichtung dürfte deßhalb für Maschinen, welche mit überhitztem Dampf von 220° C. mittlerer Temperatur arbeiten, unentbehrlich seyn. Zur möglichsten Vermeidung einer äußeren Abkühlung des Cylinders ist derselbe von einem Mantel aus Eichenholz von 0,05 Met. Dicke in einem Abstand von 0,03 Met. von der Cylinderwand umgeben und der Zwischenraum dicht mit Kälberhaaren ausgestopft.

Die Expansion ist eine veränderliche; während der Versuche wurde dieselbe jedoch genau constant erhalten; sowohl directe Messungen nach Abnahme der Deckel der Schieberkästen, als auch die von dem Watt'schen Indicator gezeichneten Diagramme ergaben, daß die Absperrung des Dampfes sowohl bei aufsteigendem als niedergehendem Kolben nach Zurücklegung von $^{15}/_{64} = 0{,}2344$ des Kolbenhubes eintrat; diese Zahlen drücken also auch das Expansionsverhältniß aus.

Die Luftpumpe der Maschine hat 0,537 Met. Durchmesser, 0,85 Met. Hubhöhe,
die Speisepumpe „ „ „ 0,076 „ „ „ 0,378 „ „

Der Dampfkessel oder eigentlicher der Dampferzeugungs-Apparat besteht aus drei Theilen: dem eigentlichen Dampfkessel mit drei Siederöhren, dem Ueberhitzungs-Apparat und dem Vorwärmer des Speisewassers. Der erste Theil hat die jetzt allgemein übliche Form und Einrichtung; der cylindrische Kessel ist mit den halbkugelförmigen Bodentheilen 9 Met. lang und hat 1,125 Met. äußeren Durchmesser; die drei Siederöhren haben jede 10,7 Met. Länge und 0,40 Met. äußeren Durchmesser. — Der Ueberhitzer besteht aus 16 cylindrischen Röhren aus Gußeisen von 0,19 Met. äußerem und 0,155 Met. innerem Durchmesser und 2 Met. Länge, welche durch halbkreisförmige Kniestücke fortlaufend verbunden und in vier horizontalen Schichten neben- und übereinander gelagert sind. Der aus dem Kessel kommende gesättigte Dampf tritt in die oberste Schichte ein und wird von der untersten aus dem Dampfcylinder zugeführt. Die Anordnung dieser beiden Theile nebst dem Feuerherde und den Heizcanälen erhellt aus den Figuren 12 und 13, welchen nur die Bemerkung beizufügen ist, daß die vom Feuerherde kom-

Digitized by Google

mende heiße Luft zuerst unter den Siederöhren hinzieht, am Ende derselben in die tiefer liegende Kammer des Ueberhitzers hinabsteigt, dessen Röhrenschichten von unten herauf bestreicht, und von da zu dem Kessel zurückgeht, den sie zuerst von hinten nach vorn und dann von vorn nach hinten umspielt, worauf sie in die Kammer des Vorwärmers hinabgeht und durch diese wieder aufwärts in die Esse abzieht. Um die Heizung in allen Theilen reguliren zu können, stehen die Heizcanäle des Kessels auch in directer Verbindung mit der Esse, und sind die nöthigen Register angebracht, um die Kammern des Ueberhitzers und des Vorwärmers gegen den Durchgang der heißen Luft ganz oder theilweise abzusperren.

Der Vorwärmer endlich besteht aus einem ähnlichen Röhrensystem wie der Ueberhitzer; nur sind es hier 36 Röhren in neun horizontalen Schichten übereinander, welche durch 35 Kniestücke verbunden sind, und mit diesen eine Heizfläche von 69 Quadratmetern darbieten. Die Heizfläche des Kessels und der Siederöhren ist 56,8 Quadratmeter; die zur Erzeugung des Dampfes dienende Fläche beträgt demnach 125,8 Quadratmeter, wovon sehr nahe $^5/_9$ auf den Vorwärmer und $^4/_9$ auf den Kessel, incl. Siederöhren, treffen; der Ueberhitzer hat mit Einschluß der in seiner Kammer enthaltenen Theile der Zu- und Ableitungsröhren des Dampfes eine Fläche von 27,8 Quadratmetern, sonach nahe die Hälfte von der Heizfläche des Kessels, incl. Siederöhren. — Ein gerades Röhrenstück des Ueberhitzers oder Vorwärmers wiegt 155, ein Kniestück 55 Kilogr.; das Gewicht des Ueberhitzers beträgt daher circa 4000, das des Vorwärmers circa 7600 Kilogr.

Zuletzt dürfte noch als bemerkenswerth die von Hrn. Hirn angewendete Verbindung der Röhren des Ueberhitzers zur Herstellung eines dauerhaften dampfdichten Schlusses derselben hervorzuheben seyn. Zu die Kreisfläche der Flantschen sind concentrisch zur Röhrenöffnung Rinnen eingedreht, deren Querschnitt ein gleichschenkliges Dreieck von 6 Millimet. Höhe ist; in je zwei dieser sich gegenüberstehenden Rinnen einer Röhre und eines Kniestückes ist ein Ring von rechteckigem Querschnitt aus weichem Eisen eingelegt, so, daß dessen vier kreisförmige Kanten auf den vier conischen Flächen der Rinnen aufliegen und beim Zusammenschrauben der Flantschen mittelst sechs starker Schraubenbolzen stumpf gedrückt und dicht an die Rinnenflächen angepreßt werden. Die Flantschen müssen dazu eine hinreichende Stärke erhalten und die Rinnen möglichst nahe den inneren Rändern der Bolzenlöcher eingedreht werden, damit die Bolzenköpfe und Schraubenmuttern noch über die Rinnen und den Ring hereingreifen und ein Abbrechen der über den Ring vorspringenden Flantschen-

Digitized by Google

segmente verhütet wird. Es leuchtet ein, daß eine solche kittfreie Verbindung sehr dauerhaft seyn muß. [70]

II.

Was nun die Versuche selbst betrifft, und zunächst das allgemeine Verfahren, welches denselben zu Grunde gelegt werden sollte, so ging das damit beauftragte Comité für Mechanik von der Ansicht aus, daß die Bestimmung der mittleren Arbeit einer Maschine durch einen Versuch mit dem Prony'schen Zaum während eines Tages oder auch nur einiger Stunden mit aller wünschenswerthen Genauigkeit erreicht werden könne, daß es aber zur sicheren Ermittelung des Verbrauches an Wasser und Kohle per Pferdekraft und Stunde nothwendig sey, die Beobachtungen mehrere Tage hindurch fortzusetzen, um alle dabei maßgebenden Einflüsse umfassen zu können, und entschied sich in Folge dessen dafür, die betreffende Maschine mit ihrem Dampferzeuger sechs Arbeitstage hindurch, während welcher ihre Arbeit zum Betrieb der Spinnerei verwendet wurde, in möglichst constantem Zustande zu erhalten, und alle während dieser Zeit eintretenden, den Gang der Maschine beeinflussenden Umstände möglichst sorgfältig aufzuzeichnen; am darauf folgenden Sonntag aber, nachdem die Transmission ausgelöst, und die Maschine wieder in denselben Zustand wie während der Woche versetzt worden, ihre Arbeit mittelst des Zaumes zu messen.

Die Arbeit einer Dampfmaschine mit Condensation hängt hauptsächlich von folgenden vier Größen ab: 1) von dem Dampfdruck auf den Kolben, 2) vom Gegendruck im Condensator, 3) von dem Expansionsverhältniß und 4) von der Zahl der Kolbenspiele oder Schwungrad-Umläufe in der Zeiteinheit; die Erhaltung eines constanten Zustandes einer solchen Maschine zur Erzielung und Beurtheilung einer constanten Arbeit erfordert demnach, daß die genannten vier Größen während der betreffenden Zeit unverändert bleiben.

---

[70] Unser Bericht verweist wegen der Vortheile der betreffenden Röhrenverbindung auf ein früheres Gutachten im Juliheft 1863 des Bulletin über einen derartig construirten Vorwärmer im Etablissement von Dollfus-Mieg und Comp. in Dornach. Dagegen ist aber einzuwenden, daß der mit Wasser gefüllte Vorwärmer nur eine mäßige Temperatur annehmen kann, und daß bei der viel höheren Temperatur der Ueberhitzungsröhren, besonders der der heißen Luft zunächst ausgesetzten Schraubenbolzen, diese, welche auch auf den Zug angestrengt sind, sich verhältnißmäßig mehr ausdehnen als der gepreßte Ring, und daß deßhalb und mit Berücksichtigung der geringeren Ausdehnung der gußeisernen Flantschen die Pressung des Ringes bei höheren Temperaturen nachlassen muß. Deßhalb und der größeren Weichheit wegen dürften Ringe aus Kupfer, an beiden Enden in die Rinnen passend zugeschärft, zweckmäßiger seyn. G. D.

Digitized by Google

Diese Bedingung läßt sich für die dritte der genannten Größen leicht und ganz genau erfüllen, und bietet auch für die beiden ersten keine große Schwierigkeiten dar, da es für die eine nur darauf ankommt, die Heizung gehörig zu reguliren und alle Dampfhähne und Klappen vollständig offen zu lassen, für die andere, die Luftpumpe in gutem Stande zu erhalten; die Einhaltung eines gleichen Ganges der Maschine aber, welcher wesentlich von der Unveränderlichkeit der zu leistenden Arbeit abhängt und schon bei Versuchen mit dem Prony'schen Zaum große Aufmerksamkeit erfordert, schien bei der Anwendung der Maschine zum Betrieb einer Spinnerei nicht zu beseitigende Schwierigkeiten darzubieten. Diese Schwierigkeiten wurden indessen durch einen Vorschlag des Hrn. Hirn beseitigt, über dessen Annahme sich das Comité nach längeren Besprechungen einigte, und der dahin gieng, sämmtliche obengenannte vier Motoren der Spinnerei während der Versuchszeit zum Betrieb derselben in Thätigkeit zu setzen, die Versuchsmaschine selbst dabei immer mit vollständig geöffneten Dampfhähnen und Klappen und ihrer vollen Kraft arbeiten zu lassen, und alle Geschwindigkeits-Aenderungen, welche sich durch die veränderliche Arbeit in der Spinnerei ergeben würden, durch die veränderliche Expansion der zweiten Dampfmaschine und die Regulirungs-Schützen der beiden Turbinen auszugleichen. Die mit der pünktlichsten Sorgfalt überwachte Ausführung dieses Vorschlages rechtfertigte vollständig dessen Annahme;[71] denn es ergibt sich aus den von Viertelstunde zu Viertelstunde gemachten Aufzeichnungen der Umdrehungszahlen des Schwungrades, daß die mittlere Umdrehungszahl per Minute eines Tages von dem entsprechenden Mittel der ganzen Woche um weniger als $^1/_2$ Proc. abweicht. (Mit Ausnahme der ersten Morgenstunde besonders in den ersten Tagen der Versuchs-Woche differiren selbst die Mittel für die einzelnen Stunden nicht mehr als zwei Proc. von dem Mittel für die ganze Woche, und unter den mehr als 280 einzelnen Aufzeichnungen befinden sich nur 4 oder 5 nach einander sich ausgleichende Abweichungen von $\pm$ 10 Proc.)

Wie die Umlaufszahlen wurden auch die übrigen Beobachtungen an den verschiedenen Apparaten und Instrumenten, welche während der Woche zur Anwendung kamen, von Viertelstunde zu Viertelstunde aufgezeichnet; wegen der kleinen Zahl der Beobachter konnten aber diese Aufzeichnungen nicht in demselben Augenblick geschehen, und an den

---

71 Die in unserem Bericht angedeuteten, im Comité erörterten Gründe für und gegen die Möglichkeit einer Beeinflussung der Arbeit der Versuchsmaschine durch die Arbeit der anderen Motoren können hier füglich übergangen werden, da besonders die ersteren mehr oder minder auf unklaren Anschauungen beruhen. G. D.

Digitized by Google

beiden ersten Tagen mußte sogar der Berichterstatter allein alle Versuche eintragen und überwachen. Demungeachtet stimmen die Resultate sehr befriedigend überein und die kleinen Abweichungen von 3 bis 4 Proc. sind in den meisten Fällen durch besondere Umstände gerechtfertigt.

Für die einzelnen Beobachtungen wurden folgende Einrichtungen getroffen:

1) Zur Bestimmung der Umdrehungszahlen (Kolbenspiele) bediente man sich eines sehr guten Zählers, welcher während der Woche unmittelbar durch eine Stange des Watt'schen Parallelogrammes in Bewegung gesetzt wurde. Bei jedem Anlauf der Maschine in der Frühe und Nachmittags ließ man dieselbe erst einige Hundert Umdrehungen leer machen, bis das Schwungrad die normale Geschwindigkeit erlangt hatte, und dann wurde auf ein gegebenes Zeichen die Transmission der Spinnerei eingelöst und die Dampfklappe vollständig geöffnet; ebenso erfolgte beim Abstellen der Maschine auf ein gegebenes Zeichen gleichzeitig die Auslösung der Transmission und die vollständige Schließung der Dampfklappe. Bei dem Versuche mit dem Zaum am Sonntag wurde das Zählwerk durch ein kleines Excentricum in Bewegung gesetzt, das auf derselben Welle wie die Trommel des Zaumes befestigt war; die Umdrehungsgeschwindigkeit dieser Welle ist $^{11}/_{6}$ von der des Schwungrades.

2) Die Dampfspannung im Kessel wurde nicht durch Metallmanometer, sondern durch ein offenes Queckfilbermanometer bestimmt; die durch einen Schwimmer angegebenen Queckfilberhöhen wurden direct in Millimetern gemessen und daraus mit Berücksichtigung des mittleren Barometerstandes an dem betreffenden Tage und der über dem Queckfilber in der Verbindungsröhre mit dem Kessel stehenden, aus condensirtem Dampf gebildeten Wassersäule die Dampfspannung n in Atmosphären nach der Formel:

$$n + \frac{H + h}{10{,}330} = \frac{2h}{0{,}760} + n_a \text{ oder } n = \frac{19{,}900\,h}{7{,}8508} - \frac{H}{10{,}330} + n_a$$

berechnet, worin n_a der Barometerstand in Atmosphären, h die Elevation oder Depression des Queckfilbers über oder unter den Gleichgewichtsstand und H die durch Nivellement bestimmte Höhe des höchsten Punktes der Verbindungsröhre mit dem Kessel über dem Gleichgewichtsstande des Queckfilbers in Metern ausgedrückt bezeichnet.[72] H wurde = 1,948 gefunden, und damit folgt:

$$n = n_a + 2{,}5347\,h - 0{,}1885.$$

---

[72] Man ersieht aus obiger Formel, daß sowohl das Queckfilber als das Wasser im Zustand der größten Dichte angenommen ist; die daraus entspringenden Fehler betragen jeder fast $^1/_2$ Proc. von n; sie heben sich aber wegen entgegengesetzten Einflusses größtentheils auf. G. D.

Digitized by Google

Außerdem veranlaßte die fortdauernde Verlängerung der Schnur, welche den Schwimmer mit dem Zeiger verband, mehrfach Correctionen der Messungen; die Bestimmung der Dampfspannung erforderte deßhalb die meiste Arbeit und sehr viele Berechnungen.

3) Der Gegendruck im Condensator wurde durch ein geschlossenes, luftleeres Quecksilbermanometer gemessen, außerdem aber auch mittelst eines Watt'schen Indicators in Curven dargestellt, da man jenes Manometer nicht für empfindlich genug hielt gegen rasch auf einanderfolgende Veränderungen in der Spannung des Condensators. Dieser Gegendruck war übrigens während der Versuche ziemlich constant, aber im Mittel auch ziemlich groß, was einer ungenügenden Beschaffenheit des Kolbens der Luftpumpe zugeschrieben werden mußte.

4) Um die Menge des verdampften Wassers zu bestimmen, wurde über dem Kessel ein großes Faß aufgestellt, welches vollständig gefüllt nach zwei verschiedenen Wägungen 748 Kilogr. Wasser von 24° C. faßte, also einen Rauminhalt von 750 Litern hatte; aus diesem konnte das Wasser durch einen Hahn in einen anderen Behälter abgelassen werden, aus welchem es dann die Speisepumpe schöpfte, um es dem Kessel zuzuführen. Das Faß selbst wurde übrigens nicht mit Condensationswasser, sondern aus einem Wasserbehälter gefüllt, weil dieß auf die Leistung des Kessels keinen Einfluß hat, wenn man, wie es bei allen bisherigen derartigen Untersuchungen von Seiten des Comité für Mechanik geschehen ist, die verdampfte Wassermenge auf Gewicht und 0° Temperatur reducirt. Um diese Menge möglichst genau zu erhalten, wurde zu der auf Gewicht und 0° reducirten eingepumpten Wassermenge auch noch diejenige berechnet, welche dem Unterschiede der Wasserstände im Kessel am Morgen und Abend eines Tages entspricht, und zwar mit Berücksichtigung der Wärmemenge, welche das nicht verdampfte, aber bis zur Temperatur des Dampfes im Kessel erwärmte Speisewasser verbrauchte. Weil aber das Wasser am Abend nach dem Abstellen der Maschine lange Zeit in starker Bewegung bleibt, welche ein genaues Messen des Wasserstandes nicht zuläßt, so wurde vorgezogen, die in der Frühe vor Anfang der Heizung erhobenen Wasserstände jener Berechnung zu Grunde zu legen.

Diese Berechnungen, von denen der Bericht die den Montag betreffende als Beispiel vorlegt, geben zu mehrfachen Bedenken Veranlassung; denn einmal ist ein wesentlicher Umstand, die Temperatur des Wassers bei der Messung der Wasserstände in der Frühe ganz übersehen, und es ist dafür doch kaum zulässig, daß das jener Höhendifferenz entsprechende Wasservolumen vor dem Anzünden (avant l'allumage) die mittlere Temperatur im Kessel während des entsprechenden Tages gehabt

Digitized by Google

habe, wie es in dem erwähnten Beispiel zur Reduction auf Gewicht angenommen ist; dann aber scheint diese Berechnung, aus welcher auch nicht hervorgeht, wie es in den Fällen gehalten wurde, wo während eines Tages mehr Wasser verdampft als eingepumpt worden war, gar nicht consequent durchgeführt worden zu seyn. Von Montag in der Frühe bis Dienstag in der Frühe wird eine steigende Höhendifferenz = 85 Millimet. und das berechnete entsprechende Volumen = 760 Liter angegeben; dieses Volumen von mehr eingepumptem als verdampftem Wasser wird, der mittleren Dampfspannung von 4,46 Atmosphären entsprechend, zu 149° C. angenommen, auf 695 Kilogr. reducirt und sofort weiter berechnet, daß durch die Wärme, welche diese 695 Kilogr. verbraucht haben, um sich von der mittleren Temperatur 19,34° des Speisewassers bis zu 149° zu erwärmen, 140,5 Kilogr. Wasser von 0° hätten verdampft werden können, daß also, da 17 × 750 = 12750 Liter von 19,34°, welche für die Verdampfung gleich seyen 12427,6 Kilogr. Wasser von 0°, wirklich eingepumpt worden, die Leistung des Kessels am Montag durch die Verdampfung von 12427,6 — 695 + 140,5 = 11873,1 Kilogr. Wasser von 0° ausgedrückt werde. Stellen wir nun zur Vergleichung die Zahlen zusammen, wie sie in den dem Berichte beigegebenen Tageslisten sämmtlicher Beobachtungen enthalten sind, so ergibt sich folgende Uebersicht:

Tag.	Speisewasser in Kilogrammen von 0°.	Mittlere Temperatur des Speisewassers.	Höhendifferenz des Wasserstandes.	Entsprechende Wassermenge in Kilogr. von 0°.	Leistung des Kessels an verdampftem Wasser in Kilogrammen von 0°.
			Millim		
Montag	12427,6	19°,34	+ 85	695,0	11873,1 = 12427,6 — 695,0 + 140,5
Dienstag	11721,04	17,66	— 56	366,38	12091,0 = 11721,0 + 366,3 + 3,7
Mittwoch	12456,24	18,02	+ 48	318,0	12145,0 = 12456,2 — 318,0 + 6,8
Donnerstag	11679,14	20,11	— 19	125,0	11,802,64 = 11679,14 + 125 — 1,5
Freitag	12187,38	20,21	+ 42	271,71	11919,90 = 12187,38 — 271,71 + 4,23
Samstag	11901,88	20,00	— 52	338,77	12234,98 = 11901,88 + 338,77 — 5,67

Beachtet man dann, daß die Spannung, also auch die Temperatur im Kessel nahe constant war während der ganzen Woche, und daß auch die Unterschiede in der Temperatur des Speisewassers nicht groß sind, so wird der große Unterschied in den letzten Zahlen der letzten Spalte

Digitized by Google

für den Montag, Mittwoch und Freitag, an denen weniger Wasser verdampft als zugeführt würde, während diese Zahlen nahezu den überschüssigen Wassermengen 695, 318 und 272 Kilogr. proportional seyn sollten, schwer zu begreifen, und noch schwerer der Zeichenunterschied in den betreffenden Zahlen am Dienstag, Donnerstag und Samstag, an welchen Tagen mehr Wasser verdampft als zugeführt wurde. Diese Zahlen sind übrigens für alle anderen Tage außer dem Montag so geringfügig, daß sie gegenüber der Unsicherheit in den Zahlen der vorletzten Spalte gar keine Berücksichtigung verdienen.

5) Die Kohle, welche zur Heizung verwendet wurde, kommt von der Grube St. Joseph zu Ronchamp; sie hinterließ im Mittel 13¼ Proc. Rückstände. Da der Etagenrost von Langen, welcher den Feuerherd bildet (Fig. 12), eine vollständige Verbrennung der Kohks nicht zuläßt, so wurden an jedem Abend die übriggebliebenen Kohks nebst Asche und Schlacken aus dem Feuerherde genommen, Alles gewogen und dann die Kohks ausgelesen; diese wurden am nächsten Tage vom Heizer mit Steinkohle gemischt und gemäß der Angabe mehrerer Schriftsteller zu 80 Proc. frischer Kohle berechnet.

6) Um die Temperaturen des Wassers beim Austritt aus dem Vorwärmer und des Dampfes vor dem Eintritt in den Cylinder bestimmen zu können, wurden in die Leitungsröhren kleine Kesselchen von Kupfer befestigt und mit Oel gefüllt, und in dieses die mit Baumwolle umwickelten Thermometer eingesetzt. Die Temperatur des Rauches beim Eintritt in den Vorwärmer wurde in der Art gefunden, daß man ein kleines Gefäß von Eisen oder Kupfer mit Oel gefüllt in die Feuerzüge hängte, dasselbe beim Herausnehmen mit einem schlechten Wärmeleiter umhüllte und vorsichtig ein Thermometer eintauchte. Noch höhere Temperaturen, wie die des Rauches beim Eintritt in den Ueberhitzer, bestimmte man nach der „Methode der Mischungen" mittelst eines Stückes Eisen von 2 bis 3 Kilogrm., welches eine halbe Stunde der heißen Luft ausgesetzt und dann in einer bekannten Gewichtsmenge Wasser von gegebener Temperatur abgekühlt wurde; die Temperatur-Erhöhung des Wassers gibt durch eine einfache Rechnung die Temperatur des Eisenstückes vor dem Eintauchen, also auch die der heißen Luft, in welcher das Eisen sich befunden hatte.[73] Alle beobachteten Temperaturen wurden zuletzt auf die eines Normal-Thermometers reducirt, mit welchem alle übrigen Instrumente waren verglichen worden.

---

73 Es darf wohl kaum näher erörtert werden, daß und warum alle diese Bestimmungsmethoden die gesuchten Temperaturen etwas zu klein geben mußten. G. D.

Digitized by Google

Die nachfolgenden beiden Tabellen geben eine Uebersicht über die Hauptergebnisse aller dieser Beobachtungen durch Zusammenstellung der aus den Tageslisten berechneten Mittelwerthe für jeden Tag der Woche.

Tabelle I.

Wochentage.	Tägliche Dauer der Arbeit.	Tägliche Zahl der Umdrehungen des Schwungrades		Mittlere Umdrehungszahl per Minute.	Mittlere Dampfspannung im		Verbrannte Kohle.	Rückstände		Kohle, auf 10 Procent Rückstand reducirt.	Verdampftes Wasser in Kilogr. von 0°.	Leistung des Kessels an verd. Wasser per Kilogr. Kohle.	Kohlen per Stunde.	Verdampftes Wasser per Stunde.	Täglicher mittlerer Barometerstand.
		arbeitend.	leergehend.		Kessel.	Condensator.		im Ganzen.	in Proc.						
					Atm.	Atm.	Kilogr.	Kilogr.		Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Millimet.
Montag	12h 4′	19574	561	27,033	4,459	0,1151	1714,4	231	13,47	1648,22	11873,1	7,203	136,577	983,8	747
Dienstag	12 9	19838	366	27,213	4,484	0,1158	1701,8	228,2	13,41	1637,33	12091,0	7,384	134,759	995,1	749
Mittwoch	12 7	19710	507	27,122	4,493	0,1189	1690,8	223,1	13,10	1630,73	12145,0	7,447	134,637	1002,7	749
Donnerstag	12 5	19550	529	26,951	4,453	0,1217	1702,0	230	13,51	1635,22	11802,6	7,218	135,257	976,3	744
Freitag	12 10	19783	548	27,109	4,522	0,1180	1665,4	202	12,13	1626,04	11919,9	7,330	133,698	980,9	741
Samstag	12 4	19601	550	27,076	4,522	0,1229	1708,2	245,3	14,36	1625,49	12235,0	7,527	134,727	1014,1	738 / Sonntag 745
Summen		118056	3061	162,504	26,933	0,7124	10182,6	1359,6	79,98	9803,03	72066,6	44,109	809,655	5952,9	
Mittelwerthe		19676	510	27,084	4,489	0,1187	1697,1	226,6	13,33	1633,84	12011,1	7,351	134,942	992,2	

Bemerkung: Die mittlere Dampfspannung im Condensator für den Montag ist in der dem Berichte beiliegenden Tagesliste unrichtig zu 0,102 Atm. berechnet, statt der oben eingesetzten 0,1151 Atm., demnach ändert sich auch die Summe und der Mittelwerth dieser Spannungen wie oben angegeben. G. D.

Digitized by Google

Tabelle II.

Wochentage.	Mittlerer Wasserstand über der Achse des Kessels.	Temperatur des Rauches beim Eintritt in den Ueberhitzer.	Temperatur des Rauches beim Austritt aus dem Ueberhitzer.	Unterschied (proportional der vom Dampf absorbirten Wärmemenge).	Mittlere Temperatur des überhitzten Dampfes.	Wärme, welche der Rauch an den cylindr. Körper des Kessels abgegeben.	Temperatur des Rauches beim Eintritt in den Vorwärmer.	Temperatur des Rauches beim Austritt aus dem Vorwärmer.	Unterschied (proportional der vom Speisewasser absorbirt. Wärmemenge.)	Temperatur des Speisewassers beim Eintritt in den Vorwärmer.	Temperatur des Speisewassers beim Austritt aus dem Vorwärmer.	Wärme, welche das Speisewasser im Vorwärmer aufgenommen.
	Millimet.											
Montag	+ 253,61				223,00		211,3	123,5	87,8	19,3	58,9	39,6
Dienstag	+ 228,26	615,6	344,0	271.6	218,55	130,2	213,8	125,3	88,5	17,7	63,0	45,3
Mittwoch	+ 197,60	578,4	341,4	237,0	224,24	130,2	211,2	123,5	87,7	18,0	60,7	42,7
Donnerstag	+ 193,20	575,8	354,4	221,4	223,40	128,3	226,1	129,6	96,5	20,1	64,3	44,2
Freitag	+ 209,20	611,6	338,0	273,6	226,86	115,7	272,3	136,5	86,8	20,2	65,8	45,6
Samstag	+ 181,25	564,0	374,0	190,0	220,48	150,5	224,5	117,0	107,5	20,0	64,4	44,4
Summen	1263,12	2945,4	1751,8	1193.6	1336,53	651,9	1309,2	755,4	554,8	115,3	377,1	261,8
Mittelwerthe	210,52	589,1	350,4	238,7	222,75	131,0	218,2	125,9	92,5	19,2	62,8	43,6

Digitized by Google

III.

Bei den Verſuchen mit dem Zaum, welche Sonntags den 18. September in Gegenwart und unter Mitwirkung vieler Mitglieder des Comité für Mechanik und vieler Ingenieure vorgenommen wurden, war die Trommel für den Zaum auf der erſten Transmiſſionswelle befeſtigt, deren Umdrehungsgeſchwindigkeit, wie ſchon oben bemerkt wurde, $^{11}/_{6}$ von der des Schwungrades iſt. Dieſe Welle iſt aus Gußeiſen und hat zwiſchen den Lagern eine Länge von 5 bis 6 Metern, und ihr Durchmeſſer ſcheint ein Minimum zu ſeyn für die Uebertragung einer Arbeit von mehr als 100 Pferdekräften; ein länger dauernder Verſuch dieſer Art ſchien deßhalb gefährlich, und man beſchränkte denſelben auf den Rath der ſämmtlichen anweſenden Ingenieure auf die Dauer einer halben Stunde, indem man die während der zweiten Viertelſtunde gemachten Beobachtungen, welche eine nahe gleichförmige Bewegung der Maſchine während dieſer Zeit ergaben, als endgültige annahm.

Anſtatt das abſolute Gewicht des Zaumes und deſſen Schwerpunkt zu beſtimmen, um daraus deſſen Gewichtsmoment in Bezug auf die Achſe der Welle zu berechnen, hat man es vorgezogen, das Gewicht des Zaumes und der angehängten Waagſchale unmittelbar auf den äußerſten Radius zu reduciren, indem man denſelben auf einen horizontal unterſtützten runden Eiſenſtab auflegte, und in einer ſolchen Lage, worin der Stützpunkt auf dem Stab und die geometriſche Achſe ſich in einer verticalen Ebene befanden, den vom Endpunkte des Hebels [74] ausgeübten Druck beſtimmte; man fand ſo zuerſt 79,125 Kilogrm., und nach dem Verſuche als der Apparat ſtark benetzt worden war, 79,750 Kilogr. für den Druck in dem betreffenden Punkte. Der Radius des Zaumes (die Länge des Hebels von der Achſe an gemeſſen?) betrug 6,006 Meter. Bezeichnet man dieſen mit R, den vorher genannten Druck oder das auf den Endpunkt von R reducirte Gewicht des Zaumes und der Waagſchale mit p, das in der letzteren eingelegte Gewicht mit p′, dann die Anzahl der Umläufe der Trommel per Minute mit N, ſo hat man für die Zeitarbeit A_p in Pferdekräften die Formel:

$$A_p = \frac{2\pi N R (p + p')}{60 \cdot 75} = \frac{N (79{,}750 + p')}{119{,}236}.$$

Die Belaſtung p′ der Waagſchale war 180 Kilogr. von $11^h\ 10'$ bis $11^h\ 19'$ und 185 Kilogr. von $11^h\ 19'$ bis $11^h\ 24'$, dem Schluß

[74] Von dem Punkt, wo die Waagſchale angehängt war? G. D.

Digitized by Google

des Versuches; während der ersten Periode gab das Zählwerk 1755 — 1302 = 453 Umdrehungen der Trommel in 9 Minuten, woraus N = $50^1/_3$ folgt, in der zweiten 2014 — 1755 = 259 in 5 Minuten, also N = 51,8. Führt man diese Werthe in die vorstehende Formel ein, so findet man [75] als

Zeitarbeit in der ersten Periode, Zeitarbeit in der zweiten Periode
109,649 Pferdekräfte. 115,016 Pferdekräfte.

In der nachfolgenden Tabelle sind die endgültigen Versuche mit dem Zaum und deren (corrigirte) Ergebnisse zusammengestellt.

---

[75] Mit den Werthen R = 6,006 und p = 79,75 in der allgemeinen Formel ergibt sich, richtiger berechnet, die besondere: $A_p = \frac{N(79{,}750 + p')}{119{,}247}$, und daraus folgen mit den obigen Werthen von N und p' die Arbeitsgrößen A_p = 109,638 und A_p = 115,006, wenn es überhaupt angezeigt ist diese Größen auf drei Decimalen zu berechnen, da ihnen der Bericht selbst nur eine Genauigkeit von $^1/_2$ Proc. beilegt.

Digitized by Google

Tabelle III.

	Beobachtungszeit.	Angabe des Zählers.	Differenzen.	Umdrehungen des Schwungrades per Minute.	Belastung der Waagschale.	Ganze Belastung für den Hebel = 6,006 Met.	Druck im Kessel.	Druck im Condensator.	Temperatur des Condensationswassers beim Eintritt.	Temperatur des Condensationswassers beim Austritt.	Arbeit in Pferdekräften.	Bemerkungen.
					Kilogr.	Kilogr.	Atm.	Atm.	0	0		
Erste Periode.	11h10′	1302			180	259,750	4,543	0,1184	14,5	33,5		Hähne und Ventile vollständig offen von 11 Uhr 7 Min. an.
	11,11	1353	51	27,818	„	„						
	11,12	1403	50	27,272	„	„	4,590	0,1210	„	34,0		
	11,13	1454	51	27,818	„	„						
	11,14	1504	50	27,272	„	„	4,590	0,1236	„	„		
	11,15	1554	50	27,272	„	„						
	11,16	1604	50	27,272	„	„	4,590	0,1210	„	„		
	11,17	1654	50	27,272	„	„						
	11,18	1705	51	27,818	„	„	4,637	0,1250	„	„		
	11,19	1755	50	27,272	„	„						
	Mittelwerthe		50 1/3	27,454	180	259,750	4,590	0,1218			109,638	
Zweite Periode.	11,19	1755			185	264,750						
	11,20	1806	51	27,818	„	„	4,637	0,1184	„	„		
	11,21	1857	51	27,818	„	„						
	11,22	1909	52	28,363	„	„	4,637	0,1184	„	„		
	11,23	1961	52	28,363	„	„						
	11,24	2014	53	28,909	„	„	4,637	0,1184	14,5	34,5		
	Mittelwerthe		51,8	28,254	185	264,750	4,637	0,1184			115,006	
Mittelwerthe für beide Perioden zusammen			50 6/7	27,740			4,6076	0,1205			111,555	$= \frac{9 \times 109,638 + 5 \times 115,006}{14}$

Digitized by Google

IV.

Der Bericht geht nun auf die Bestimmung der mittleren Zeitarbeit der Maschine für die einzelnen Tage der Versuchswoche über und hebt die Bedenken hervor, welche wegen der unvermeidlichen Schwankungen der Dampfspannungen im Kessel, also auch im Cylinder, einer einfachen Ableitung der Arbeit während der Woche aus der durch den Prony'schen Zaum bestimmten entgegenstünden, da man einerseits die Abweichungen der Dampfspannung im Kessel und Condensator nicht in Rechnung bringen könne, ohne das Gesetz für die Expansion des Dampfes im Cylinder zu kennen, und weil andererseits Zweifel darüber bestehen könnten, ob die Summe der Arbeiten in den einzelnen Viertelstunden, berechnet aus den beobachteten, unvermeidlich veränderlichen Dampfspannungen und Umdrehungszahlen, gleich ist der Arbeit für den ganzen Tag, berechnet aus den arithmetischen Mitteln jener beobachteten Größen. In Bezug auf das letztere Bedenken glaubt der Berichterstatter als Ergebniß von neueren Versuchen mit dem Prony'schen Zaum an der Dampfmaschine der HHrn. Wehrlin, Hofer und Comp., welche eine ganze Stunde hindurch dauerten und bis zu ½ Proc. übereinstimmende Resultate gaben, den folgenden Erfahrungssatz als unwidersprechlich aufstellen zu dürfen:

Die Dampfspannung in dem Cylinder einer Dampfmaschine und die Zahl der Kolbenspiele kann sich innerhalb sehr (?) weiter Grenzen ändern, ohne daß die Arbeit derselben von derjenigen abweicht, die sich ergeben hätte, wenn die Dampfspannung und Kolbenspielzahl constant und gleich dem arithmetischen Mittel der veränderlichen Werthe dieser Größen gewesen wäre.

Eine demnächst erfolgende Veröffentlichung jener Versuche werde diesen Satz bis zur letzten Evidenz feststellen.

Um nun das Gesetz für die Aenderung der Spannung im Cylinder während der Expansion des Dampfes zu ermitteln, fährt der Bericht fort, standen zwei Reihen von Beobachtungen zu Gebote: 1) die Diagramme durch den Watt'schen Indicator, und 2) die Versuche mit dem Prony'schen Zaum (!).

Die mit sehr empfindlichen Instrumenten von J. Hodgkinson und Comp. in Huddersfield in den letzten Tagen der Woche und am Sonntag erhaltenen Diagramme des Dampfdruckes im Cylinder, und zwar sowohl über als unter dem Kolben, zeigen eine sehr große Uebereinstimmung; man konnte diese Instrumente bis zu 20 Kolbenspielen

Digitized by Google

hintereinander in Thätigkeit lassen, ohne daß der Stift einen Zug von mehr als $1/4$ bis $1/3$ Millimeter Breite erzeugte. Die Gerade, welche dem atmosphärischen Druck entspricht und in ihrer ganzen Länge die Größe des Kolbenhubes vorstellt, wurde als Abscissenachse in 16 gleiche Theile getheilt[76], in den Theilungspunkten wurden Ordinaten errichtet, diese mit größter Sorgfalt bis auf Zehntel-Millimeter gemessen und die erhaltenen Maaße in Kilogram. auf den Quadratcentimeter ausgedrückt. Diese Diagramme und zwar insbesondere die vier am Sonntag während des Versuches mit dem Zaum, um $11^h\ 10'$, $11^h\ 12'$, $11^h\ 15'$ und $11^h\ 18^1/_2{}'$ aufgezeichneten, zeigen übereinstimmend, daß in dem Cylinder der Hirn'schen Maschine die Expansion des Dampfes sehr nahe dem Mariotte'schen Gesetze folgt[77], daß man also während der Expansion für die Dampfspannung die Formel hat:

$$p = \frac{p_0 v_0}{v} = \frac{p_0 f l}{x}$$

und für die Arbeit dieser Dampfspannung per Flächeneinheit:

$$A_2 = \int_0^l dx \cdot \frac{p_0 f l}{x} = p_0 f l \log nat \frac{1}{f},$$

worin p_0 den Druck vor der Absperrung des Dampfes, l die Länge des Kolbenhubes, x den Weg des Kolbens und f das Expansionsverhältniß bezeichnet. Für die Arbeit des vollen Dampfes hat man:

$$A_1 = p_0 v_0 = p_0 f l,$$

für die Arbeit des Gegendruckes, wenn p_c die mittlere Spannung des Dampfes vor dem Kolben ist,

$$A_3 = p_c l,$$

und folglich für die ganze Arbeit des Dampfdruckes auf die Flächeneinheit und für einen Kolbenhub:

a) $$A = A_1 + A_2 - A_3 = p_0 f l (1 - 2{,}303 \log^{nv} f) - p_c l.$$

Bezeichnet dann d den Kolbendurchmesser, N die Zahl der Umdrehungen des Schwungrades oder der doppelten Kolbenspiele per Minute

---

76 Es wäre doch entsprechender und für die spätere Flächenberechnung richtiger gewesen, bei der Absperrung, wo das Gesetz der Curve sich ändert, eine Ordinate zu errichten, und jeden der beiden entsprechenden Theile der Abscissenachse für sich in gleiche Theile zu theilen.

77 Gegen das Ende des Berichtes werden neue Versuche, im Laufe dieses Jahres an demselben Cylinder der Hirn'schen Maschine angestellt, erwähnt, denen zufolge bei einem kleineren Expansionsverhältniß $= 1/8$ die Expansion des Dampfes nicht mehr dem Mariotte'schen Gesetze folge, sondern näher durch die Formel $\frac{p}{p_0} = \left(\frac{v_0}{v}\right)^{0,9}$ ausgedrückt werde.

Digitized by Google

und P den atmosphärischen Druck in Kilogr., werden die Spannungen p_0 und p_c Kilogr. durch a_0 und a_c Atmosphären ausgedrückt, und führt man endlich statt der absoluten Arbeit A die Zeitarbeit A_p in Pferdekräften ein, so wird

$$b) \qquad A_p = \frac{2\pi d^2 l P N}{4 . 60 . 75} (f a_0 (1 - 2{,}303 \overset{10}{\log} f) - a_c),$$

und mit den unserer Maschine entsprechenden Werthen: d = 0,605 Met., l = 1,702 Met., f = 0,2344, ergibt sich:

$$c) \qquad A_p = 2{,}246\, N (0{,}5745\, a_0 - a_c)$$

als Ausdruck der wirklichen Zeitarbeit des Dampfes in dem betreffenden Cylinder.

Die in der Formel (a) oder in der daraus mit den Werthen von f und l abgeleiteten

$$d) \qquad A = 1{,}702 (0{,}5745\, p_0 - p_c)$$

ausgedrückte Arbeit für einen Kolbenhub erscheint aber auch in der Fläche der den Dampfdruck im Cylinder darstellenden Diagramme vorgestellt; es müßte demnach die Formel (d) mit dem Flächeninhalt dieser Diagramme übereinstimmen, wenn sie, beziehungsweise die Voraussetzung, auf welcher sie beruht, richtig wäre. Aus den vier obengenannten, während des Versuches mit dem Prony'schen Zaum verzeichneten Diagrammen ergeben sich für p_0 und p_c die Mittelwerthe: 4,202 und 0,315 Kilogr. auf den Quadratcentimeter, und damit folgt nach (d)

$$A = 3{,}5726 \text{ Meterkilogr.};$$

die mittlere Fläche dieser Diagramme dagegen gibt nach dem Bericht nur

$$A = 3{,}4423 \text{ Meterkilogr.},$$

mithin einen Unterschied von fast 4 Proc. Der Bericht berechnet aus dieser Arbeit für die Flächeneinheit mit Berücksichtigung der Fläche des Kolbens und der mittleren Umdrehungszahl 27,4545 während der ersten Periode der Versuche mit dem Zaum sogleich die Zeitarbeit A_p zu 120,72 Pferdekräften, findet dann mit den Werthen a_0 = 4,067 und a_c = 0,305 Atmosphären, welche den obigen Werthen von p_0 und p_c entsprechen, aus der Formel (b) dasselbe A_p = 125,04 Pferdekräften [78], und bringt von der letzteren Zahl 3,1 Pferdekr. als Arbeitsverlust in Abzug, hervorgegangen aus der durch mangelhafte (nicht genügend voreilende) Stellung des Schiebers bewirkten Verzögerung der Dampfzulassung (weil nämlich die Formeln (a) und (b) die Dampfspannung vom Anfang des Kolbenhubes an gleich p_0 oder a_0 annehmen, während die Diagramme

78 Richtiger sind diese Werthe A_p = 120,73 und 125,30 Pferdekräfte. G. D.

Digitized by Google

zeigen, daß der Kolben über $^1/_{16}$ seines Weges zurücklegte bis die Spannung ihren größten Werth erreichte.) [79]

Wenn nun schon solche Differenzen zwischen der wirklichen Arbeit des Dampfes und der aus der Formel (b) oder (c) berechneten sich ergeben, wenn darin für a_0 und a_c die unter und über dem Kolben wirksamen Dampfspannungen eingesetzt werden, so müssen die Unterschiede noch viel größer ausfallen, wenn nach dieser Formel die durch die Dampfmaschine vom Schwungrad aus fortgepflanzte Arbeit, wie sie durch den Prony'schen Zaum gemessen wurde, berechnet wird, und wenn darin a_0 den Dampfdruck im Kessel und a_c den Gegendruck im Condensator bedeuten soll. Denn einerseits zeigt die Vergleichung der aus den Diagrammen berechneten Arbeit von 120,73 Pferdekr. mit der durch den Zaum in der ersten Periode gefundenen von 109,64 Pferdekr., daß die Dampfmaschine selbst im Cylinder, für die Schieber und Pumpen und durch den Balancier und das Schwungrad eine Arbeit von 120,73 — 109,64 = 11,09 Pferdekr. verzehrte, d. i. 8 Proc. der wirklichen Arbeit (was immerhin als ein sehr geringer Verlust bezeichnet werden kann), und andererseits zeigen die Diagramme durch Vergleichung mit den Druckbestimmungen im Kessel und Condensator, daß der wirksame Druck auf den Kolben wesentlich kleiner ist als die Dampfspannung im Kessel, und der Gegendruck auf den Kolben wesentlich größer als die im Condensator beobachtete Dampfspannung, wie es aus der nachstehenden Tabelle klar hervorgeht.

Beobachtungszeit.	Beobachtete Spannung		Im Cylinder nach den Diagrammen		Unterschiede zwischen	
	im Kessel (a)	im Condensator (b)	höchster wirksamer Druck (c)	mittlerer Gegendruck (d)	(a) und (c)	(b) und (d)
	Atm.	Atm.	Atm.	Atm.	Atm.	
11h 10'	4,543	0,1184	4,016	0,3127	— 0,527	+ 0,1943
11 12	4,590	0,1210	4,069	0,3049	— 0,521	+ 0,1839
11 15	4,590	0,1223	4,069	0,3001	— 0,521	+ 0,1778
11 18½	4,637	0,1217	4,115	0,3020	— 0,522	+ 0,1803
Mittelwerthe	4,590	0,1209	4,067	0,3066	— 0,523	+ 0,1841

79 In dieser Verzögerung der Dampfzulassung dürfte allerdings der größte Theil des Unterschiedes zwischen den Werthen von A oder A_1 begründet seyn; ein anderer Theil desselben folgt aber aus sehr wahrnehmbaren Abweichungen der Spannungscurve von dem Mariotte'schen Gesetz, besonders aus einer bemerkenswerthen Depression derselben in der Mitte des Kolbenhubes. G. D.

Digitized by Google

Im Mittel war also darnach der wirksame Druck a_0 im Cylinder nur 88,6 Proc. von der Spannung im Kessel, und dagegen der Gegendruck a_c im Cylinder 250 Proc. von der Spannung im Condensator. Ungeachtet dieser Verschiedenheit glaubt der Bericht, die Formel (c) werde zur Berechnung der wirklich geleisteten Zeitarbeit A_p' an den Wochentagen aus den mittleren Spannungen im Kessel und Condensator hinlänglich umgeformt, wenn man sie mit einem Correctionscoefficienten multiplicire, so daß man habe:

e) $$A_p' = CN(0{,}5745\, a_0' - a_c'),$$

worin nun a_0' und a_c' die ebengenannten Spannungen bedeuten, und wenn man dann den Coefficienten C durch die Resultate der Versuche mit dem Prony'schen Zaum bestimme; es werden auf diese Weise mit den zusammengehörenden Mittelwerthen der Tabelle III für die erste und zweite Periode die Werthe: C = 1,588 und C = 1,599 berechnet, und aus dem geringen Unterschied = 0,011 = $^1/_{145}$ des Mittels dieser Zahlen geschlossen, daß man C als constant und gleich 1,6 für die Berechnung der Zeitarbeit an den Wochentagen annehmen könne.[80] Die mit diesem Coefficienten nach Formel (e) aus den täglichen Mittelwerthen für N, a_0' und a_c' in Tabelle I berechneten Arbeitsgrößen und die weiter daraus gezogenen Folgerungen sind in nachstehender Tabelle enthalten.

Tabelle IV.

Wochentage.	Mittlere tägliche Umdrehungszahl per Minute N	Mittlere Spannung im Kessel a_0'	Mittlere Spannung im Condensator a_c'	Mittlere Zeitarbeit A_p'	Verdampftes Wasser per Pferdekr. und Stunde.	Verzehrte Kohle per Pferdekr. und Stunde.
		Atm.	Atm.	Pferdekr.	Kilogr.	Kilogr.
Montag	27,0328	4,459	0,1020 *	106,39	9,248	1,284
Dienstag	27,2126	4,484	0,1158	107,12	9,288	1,258
Mittwoch	27,1219	4,493	0,1189	106,85	9,384	1,260
Donnerstag	26,9512	4,453	0,1217	105,06	9,293	1,287
Freitag	27,1092	4,522	0,1180	107,57	9,119	1,243
Samstag	27,0763	4,522	0,1229	107,22	9,457	1,257
Mittelwerthe	27,0840	4,489	0,1165 *	106,70	9,298	1,265

Bemerkung. Die mit * bezeichneten Zahlen sind die in Tabelle I als unrichtig bezeichneten, weil im Bericht diese zur Berechnung von A_p angewendet wurden.

[80] Fast naiv klingt aber doch die im Berichte ausgesprochene Behauptung, durch die Uebereinstimmung der obigen Werthe von C werde bewiesen, daß die Expansion des Dampfes im Cylinder dem Mariotte'schen Gesetze folge; man erhält z. B. durch die Formel: $A_p' = CN(a_e' - a_c')$, welche die Arbeit einfach dem Unterschiede der Spannungen a_e' und a_c' proportional annimmt, fast ebenso gut übereinstimmende Werthe von C. G. D.

Digitized by Google

Berechnet man dann nach derselben Formel und mit den Mittelwerthen für die ganze Woche: $N = 27{,}084$, $a_0' = 4{,}489$, $a_c' = 0{,}1165$ die entsprechende Zeitarbeit, so ergibt sich in vollständiger Uebereinstimmung mit dem obigen arithmetischen Mittel $A_p' = 106{,}71$ Pferdekr. Diese Uebereinstimmung darf jedoch keineswegs als Beweis für die Richtigkeit der Formel (e) genommen werden, da auch andere Formeln diese Uebereinstimmung geben (z. B. die in der letzten Anmerkung angeführte sogar noch eine genauere), und ebensowenig kann sie als Beweis für den oben (Seite 351) aufgestellten Satz über die mittlere Arbeit einer Dampfmaschine gelten, weil die verschiedenen Werthe von N, a_0' und a_c' in zu engen Grenzen liegen.

Dieser Berechnungsweise der mittleren Zeitarbeit für die einzelnen Wochentage gegenüber ist nun aber zuerst zu bemerken, daß die Uebereinstimmung der beiden obengefundenen Werthe des Coefficienten C in der Formel (e) Vieles zu wünschen übrig läßt; denn nimmt man das Mittel dieser Werthe, oder besser noch, bestimmt man C durch die in Tabelle III angegebenen Mittelwerthe von N, a_0' und a_c' für beide Perioden des Versuches mit dem Zaum, und berechnet nun rückwärts damit die Arbeitsgrößen für jede Periode, so ergeben sich für diese A_p Unterschiede bis zu $\frac{1}{2}$ Proc., und wollte man dann die Werthe von N oder a_0' so corrigiren, daß diese Unterschiede ausgeglichen würden, so würde man die Fehlergrenze dieser Werthe weit überschreiten müssen. Auf der anderen Seite geht aber auch aus den obenbemerkten Gründen für die Differenz zwischen den nach der Formel (d) und durch die Fläche der Spannungs-Diagramme erhaltenen Werthen von A hervor, daß der Coefficient 0,5745 von a_0 in den Formeln (d) oder (e) durchaus nicht sicher feststeht, weil schon $A_1 < p_0 f 1$ und daher das erste Glied in dem Factor: $(1 - 2{,}303 \overset{10}{\log} f)$ der Gleichungen (a) oder (b) kleiner als 1 werden muß. Will man daher die Form der Gleichung (e) zur Aufstellung einer empirischen Formel für die Berechnung von A_p' beibehalten, so muß man den Coefficienten C in die Klammer setzen, und ihr die Form geben:

f) $$A_p' = N(\beta a_0' - \gamma a_c'),$$

so daß sie zwei zu bestimmende Coefficienten β und γ enthält. Man muß demnach zur Bestimmung derselben die beiden Perioden des Versuches mit dem Prony'schen Zaum zusammen anwenden, und hat so die beiden Gleichungen:

$$\begin{cases} 109{,}638 = 27{,}454\ (4{,}59\beta - 0{,}1218\gamma) \\ 115{,}006 = 28{,}254\ (4{,}637\beta - 0{,}1184\gamma), \end{cases}$$

Digitized by Google

aus denen sofort

$$\beta = 1{,}075 \quad \text{und} \quad \gamma = 7{,}721$$

folgt; die Formel zur Berechnung der Zeitarbeit A_p' wird darnach

g) $$A_p' = N\,(1{,}075\,a_0' - 7{,}721\,a_c')$$

und diese räumt der Gegenspannung a_c' einen viel größeren Einfluß ein als die Formel (e).[81] Berechnet man damit die mittlere Zeitarbeit für die beiden Perioden des Versuches am Sonntag, so ergibt sich A_p = 111,58 Pferdekr.; also in fast vollkommener Uebereinstimmung mit dem Mittelwerthe: 111,555 in Tabelle III. Eine gleiche Uebereinstimmung gibt aber auch eine andere empirische Formel, welche sich den bei einer Dampfmaschine mit Condensator statthabenden Verhältnissen noch besser als die vorhergehende anschließen dürfte. Geht man nämlich von der Annahme aus (welcher auch unser Bericht zuneigt), daß die von der Maschine selbst verzehrte Arbeit für einen Kolbenhub nicht ein bestimmter Theil der wirklichen Arbeit des Dampfes ist, daß sie vielmehr für nicht zu große Aenderungen in der Spannung des Dampfes constant bleibt, daß also die durch Reibung u. A. verlorene Zeitarbeit der Zahl der Kolbenspiele oder Schwungrad-Umdrehungen proportional ist, so wird man diese verlorene Zeitarbeit durch ϱN ausdrücken, und die rechte Seite der Gleichung (f), wie es ihre Ableitung erfordert, als Maaß der wirklichen Zeitarbeit des Dampfes gelten lassen, womit sich sofort der Ausdruck:

h) $$A_p' = N\,(\beta a_0' - \gamma a_c' - \varrho)$$

für die von der Schwungrad-Achse aus fortgepflanzte Zeitarbeit ergibt.

Dieser Ausdruck enthält drei zu bestimmende Coefficienten β, γ und ϱ, und es wären daher wenigstens drei unabhängige Versuche mit dem Prony'schen Zaum nothwendig, um ihre Zahlenwerthe für eine bestimmte Maschine und ein constantes Expansionsverhältniß festzustellen. Im vorliegenden Falle, wo ein dritter Versuch mit dem Zaume fehlt, muß man den durch die Spannungsdiagramme gefundenen Werth der wirklich geleisteten Arbeit des Dampfes zu Hülfe nehmen und, wie oben geschehen, den Unterschied zwischen dieser Arbeit und der durch den Zaum gemessenen nutzbaren Arbeit berechnen. Dieser Unterschied wurde oben für die erste Periode der Versuche am Sonntag = 11,09 Pferdekr. gefunden; man hat also darnach: $27{,}4545\varrho = 11{,}09$, $\varrho = 0{,}404$, und die beiden Gleichungen zur Bestimmung von β und γ sind nun:

---

[81] Durch sie wurde auch der in Tabelle I bemerkte Fehler entdeckt, da sich mit a_c' = 0,102 für den Montag A_p' = 108,16 Pferdekr. ergeben würde. G. D.

Digitized by Google

$$\left\{\begin{array}{l} \frac{109{,}638}{27{,}454} + 0{,}404 = 4{,}59\,\beta - 0{,}1218\,\gamma, \\ \frac{115{,}006}{28{,}254} + 0{,}404 = 4{,}637\,\beta - 0{,}1184\,\gamma, \end{array}\right.$$

woraus sich:

$$\beta = 1{,}1391 \quad , \quad \gamma = 0{,}6821$$

berechnet. Mit diesen Werthen findet man durch die Gleichung:

i) $$A_p' = N\,(1{,}1391\,a_0' - 0{,}6821\,a_c' - 0{,}404)$$

für den Mittelwerth beider Perioden des Versuches mit dem Zaum, zufällig genau wie durch die Gleichung (g), $A_p' = 111{,}58$ Pferdekr., und man erhält nun statt der Tabelle IV folgende Uebersicht der Arbeitsgrößen und des daraus berechneten Verbrauches an Wasser und Kohle per Pferdekraft und Stunde an den einzelnen Wochentagen.

Tabelle V.

Wochentage.	Mittlere Umdrehungszahl per Minute N	Mittlere Spannung im Kessel a'_e	Mittlere Spannung im Condensator a'_c	Mittlere Zeitarbeit A'_p	Verdampftes Wasser per Pferdekr. und Stunde.	Verzehrte Kohle per Pferdekr. und Stunde.
		Atm.	Atm.	Pferdekr.	Kilogr.	Kilogr.
Montag	27,033	4,459	0,1151	105,16	9,355	1,299
Dienstag	27,213	4,484	0,1158	106,51	9,343	1,265
Mittwoch	27,122	4,493	0,1189	105,85	9,472	1,272
Donnerstag	26,951	4,453	0,1217	103,44	9,438	1,308
Freitag	27,109	4,522	0,1180	106,87	9,179	1,251
Samstag	27,076	4,522	0,1229	105,83	9,582	1,273
Mittelwerthe	27,084	4,489	0,1187	105,61	9,395	1,278

Der mit den drei ersten Mittelwerthen (von N, a_0' und a_c') nach (i) berechnete Mittelwerth von A_p' für die ganze Woche ist 105,62 Pferdekr.; die Uebereinstimmung mit dem arithmetischen Mittel 105,61 ist demnach hier ebenso groß wie bei Tabelle IV und der Gleichung (e). Gegen die einzelnen Werthe der Tabelle IV aber sind die vorstehenden um 0,61 bis 1,62 Pferdekr. kleiner, und der Unterschied der beiden Mittelwerthe für die ganze Woche beträgt 1,09 Pferdekr., also mehr als 1 Proc., woraus natürlich folgt, daß die Zahlen der beiden letzten Spalten in denselben Verhältnissen größer werden mußten.

V.

In dem Vorhergehenden sind die thatsächlichen und die zunächst daraus berechneten Ergebnisse der Versuche an der Maschine des Hrn.

Digitized by Google

Hirn wiedergegeben; die in dem Berichte des Comité's für Mechanik noch weiter angefügte Besprechung dieser Ergebnisse, ihrer Beziehung zur Wärmetheorie und der daraus entspringenden praktischen Folgerungen kann einer späteren Mittheilung um so mehr vorbehalten werden, als dieselbe vielfach auf neuere Versuche Bezug nimmt, die demnächst veröffentlicht werden sollen, besonders auf die schon erwähnten an der Dampfmaschine der HHrn. Wehrlin, Hofer und Comp., und weil eine klare Einsicht in diese Verhältnisse erst durch eine größere Anzahl solcher Versuche zu gewinnen ist, und dabei die neueren Versuche, welchen schon wegen der zunehmenden Uebung und Geschicklichkeit der Beobachter ein größerer Werth beigelegt werden muß und denen auch der Bericht das Lob einer größeren Uebereinstimmung vorausgehen läßt, mehr in's Gewicht fallen müssen. Schließlich kann aber die Frage nicht unterdrückt werden, warum das mit den Versuchen betraute Comité nicht dieselbe Maschine des Hrn. Hirn auch einige Tage bei abgesperrtem Ueberhitzer mit gesättigtem Dampf arbeiten ließ, da es sich bei jenen Versuchen doch hauptsächlich um die Erhebung des Einflusses der Ueberhitzung handelte, und dieser Einfluß doch nur bei einer und derselben Maschine und wenn alle übrigen Elemente: Spannung, Expansion, Zahl der Kolbenspiele 2c. möglichst unverändert erhalten werden, klar und sicher ausgeschieden werden kann, während bei der unvermeidlichen Verschiedenheit fast aller dieser Elemente bei verschiedenen Maschinen, zumal deren Einfluß auf die Leistungen einer Maschine selbst nichts weniger als genügend sicher ermittelt ist, wesentliche Zweifel über die Größe des Einflusses eines neuen Elementes bestehen bleiben müssen. G. Decher.

LXXIV.

Differentialpumpe von Du Rieux und Ed. Röttger, Ingenieure in Lille.

Aus Armengaud's Génie industriel, September 1867, S. 136.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das Princip, welches der Construction dieser, auf der Pariser Industrie-Ausstellung befindlichen Pumpe zu Grunde liegt, ist im Wesentlichen folgendes:

Die Kolben von zwei einfachwirkenden Pumpen, welche ein gemeinschaftliches Druckrohr haben, stehen durch ein Gestänge so in Verbindung,

Digitized by Google

daß dieselben sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, so zwar, daß der Kolben der einen Pumpe z. B. am oberen Ende seines Cylinders steht, wenn der Kolben der anderen Pumpe das untere Ende erreicht hat.

Wenn die beiden Kolben denselben Durchmesser haben, so wird bei gleichen Hubhöhen keine Flüssigkeit in das gemeinschaftliche Druckrohr befördert werden; wenn aber der Hub oder der Durchmesser eines der beiden Kolben größer ist als der des anderen, dann wird die Pumpe eine Quantität Flüssigkeit in die Druckröhre fördern, deren Menge der Differenz der beiden Volumina gleichkommt, welche durch die Bewegung der Kolben erzeugt werden.

Es ist in der Praxis mit großen Schwierigkeiten verknüpft, den Durchmesser eines Kolbens veränderlich zu machen, es ist aber nicht schwer, den Kolbenhub während des Ganges der Maschine zu verstellen. Zu letzterem Zweck wenden die Erfinder des neuen Apparates eines der bekannten Mittel an, z. B. Coulissen, Hebel, Parallelogramme, Ketten ꝛc.; sie erhalten durch diese Anordnung eine Pumpe, deren Effect während des Ganges beliebig regulirt werden kann.

Dieselbe ist in Fig. 6 im Verticalschnitt und in Fig. 7 in der Seitenansicht abgebildet. Wie man aus diesen Figuren ersieht, besteht die Pumpe aus zwei Pumpenkörpern C und C′, in denen sich die Kolben M und N bewegen, welche durch die Bolzen a und b mit den Armen A und B des Hebels f verbunden sind. An dem einen Ende des um den Bolzen f drehbaren Hebels ist eine Verlängerung D angebracht, an welcher die bewegende Kraft mittelst der Stange E ihren Angriffspunkt hat. Die Saugventile H sind an den Rohrstutzen c und c′ befestigt, während das Druckventil G auf dem Rohre F sitzt, welches beiden Pumpen gemeinschaftlich ist.

Der Bolzen f ist auf einem viereckigen Klötzchen befestigt, welches mit Hülfe des Hebels L in der Coulisse m bewegt werden kann, wodurch man die wirksame Länge der beiden Hebelarme A und B, und selbstverständlich auch die Hubhöhe der beiden Kolben M und N verändern kann.

Wenn man die Pumpen mit Hülfe der Stange E in Bewegung setzt und den Hebel L auf die Mitte der Coulisse m stellt, so werden die beiden Hebelarme in gleichen Abständen von ihrem Mittel- resp. Drehpunkte auf die Kolben wirken. Diese werden daher gleiche Wege beschreiben und die Saugventile bleiben geschlossen, weßhalb auch keine Bewegung des Wassers stattfinden kann. Stellt man aber den Hebel L so, daß er die in Fig. 6 mit x bezeichnete Lage einnimmt, so wird der Arm B sich verlängern, während sich der Arm A verkürzt; in demselben Verhältnisse wird sich auch der Hub des Kolbens M gegen den des

Digitized by Google

Kolbens N verringern, und da letzterer nun in derselben Zeit eine größere Wegstrecke zurücklegen muß, so muß auch die Pumpe eine Wirkung auf die Ventile äußern und eine Quantität Wasser in die Druckröhre befördern, dessen Volumen der Differenz der kubischen Inhalte der beiden Kolbenwege gleichkommt.

Die Wirkung der Pumpe berechnet sich folgendermaßen: es sey

P der Druck auf den Kolben N, ausgeübt von irgend einer bewegenden Kraft;

L der Kolbenhub;

D der Durchmesser der beiden Kolben;

P . L die durch die bewegende Kraft ausgeübte mechanische Arbeit.

Weil aber das wirklich beförderte Volumen im Verhältniß der Differenz der von den beiden Kolben M und N durchlaufenen Wege steht, und lediglich diese Differenz zur Ueberwindung eines Widerstandes (welcher gegen die beförderte Wassersäule drückt) in Anspruch genommen ist, so hat man, wenn wir die Differenz mit Y und den Widerstand mit R bezeichnen:

$$R : P = L : Y \text{ und}$$

$$R = \frac{P \cdot L}{Y},$$

d. h. der Widerstand welchen die Pumpe zu überwinden im Stande ist, wird um so größer, je kleiner die Differenz der beiden Kolbenwege gewählt wird.

Aus dieser Formel folgt ferner, daß wenn man die Differenz der Kolbenwege entsprechend regulirt, man auch in dem Falle einen constanten Druck durch die Pumpen ausüben kann, wenn die an dem Hebel bei D wirkende Kraft veränderlich ist.

Aus dieser Formel:

$$\text{Widerstand} = \frac{\text{Kraft mal Weg}}{\text{Differenz der Wege}} = \frac{P \cdot L}{Y}$$

abstrahirt man leicht, daß, wenn man die Differenz = L macht, also einem Kolben den doppelten Weg des anderen gibt, der Widerstand der Kraft gleich ist, und daß das Volumen des durch die beiden Pumpen gehobenen Wassers gleich der Wassermenge ist, welche man mit einer einzigen dieser Pumpen heben kann. Es erhellt von selbst, daß wenn die Differenz der Wege größer wird als der Hub eines Kolbens, der zu überwindende Widerstand kleiner seyn muß als die angewendete Kraft.

Diese Pumpen können sowohl als Druckpumpen für hydraulische Pressen, wie auch als leichtabstellbare Speisepumpen mit veränderlicher Wirkung, und zu noch vielen anderen Zwecken dienen. Man kann die-

Digitized by Google

selben auch anwenden, wenn man zwei Flüssigkeiten zu mischen und als Gemisch mit einer Pumpe weiterzuschaffen hat. Auch kann man sich dieses Apparates zur Dampfvertheilung bei Kraftmaschinen bedienen, um veränderliche Expansion zu erzeugen.

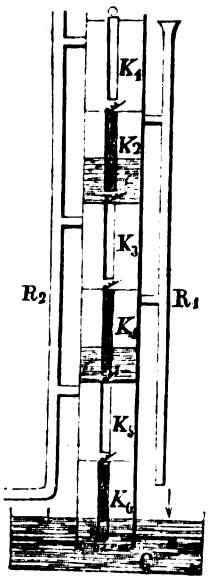
Der Mechanismus ist leicht selbstthätig zu machen, wenn man den Hebel L derart mit dem Druckrecipienten in Verbindung setzt, daß die Wirkung der Pumpe abnimmt, wenn der Widerstand zunimmt, und daß die Wirkung der Pumpe gänzlich aufhört, wenn der gewünschte Druck erreicht ist. Es kann derselbe auch mit dem Schwimmer eines Dampfkessels in Verbindung gebracht werden, um die Speisung des Kessels so zu reguliren, daß der Wasserstand in demselben stets gleich bleibt.

LXXV.

Zaroubine's Pumpe.

Mit einer Abbildung.

In der russischen Abtheilung der Industrie-Ausstellung zu Paris finden wir eine interessante Pumpe, als „hydropneumatische Saug- und Druckpumpe ohne Kolben" bezeichnet, erfunden von Hrn. Zaroubine, in einem Modelle ausgeführt, welches wir hier beschreiben wollen, weil es die Anwendbarkeit des gewöhnlichen Princips der Wasserhebung einmal auf andere Weise zeigt. Das Modell besteht aus einer Glasröhre, welche durch horizontale Scheidewände in luftdichte Abtheilungen getheilt ist, wie es beistehende Skizze zeigen soll. Die einzelnen Abtheilungen stehen durch Röhrenstücke in Verbindung, welche oben durch ein aufwärts klappendes Ventil geschlossen sind und nicht ganz bis auf die nächst untere Scheidewand reichen. Die Blechröhre R_1 ist oben offen und gestattet somit der Luft den Eintritt in die Kammern K_2, K_4 2c., in welchen sich also stets der Druck einer Atmosphäre befindet. Auf der anderen Seite befindet sich das Rohr R_2, von einer Luftpumpe herkommend und ebenfalls durch kleine Röhren mit den Kammern K_1, K_3, K_5 2c. in Verbindung stehend. Sobald man nun vermittelst der zugehörigen Luftpumpe die Luft in der Röhre R_2 bei einem Zuge evacuirt, beim anderen comprimirt,



Digitized by Google

geschieht das Arbeiten des Apparates in folgender Weise: Zuerst wird die Luft z. B. in K_5 evacuirt und in Folge dessen durch den Druck der Atmosphäre das Wasser aus dem Gefäße G in die Kammer K_5 gedrückt. Beim folgenden Zuge des Kolbens in der Luftpumpe wird die Luft in K_5 comprimirt, das untere Ventil also geschlossen, das obere geöffnet und das Wasser damit aus K_5 in K_4 gedrückt; dann wird die Luft aus K_3 ausgepumpt, durch den Druck der Atmosphäre das Wasser aus K_4 in K_3 gebracht ꝛc., bis es oben zum Ausflusse gelangt. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1867, Nr. 42.)

LXXVI.

Kolben mit Birkenrindeliderung für Bergwerkspumpen.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bergingenieur Heberle zu Falun beschreibt in der berg- und hüttenmännischen Zeitung (1866, Nr. 36) einen Kolben mit Liderung aus Birkenrinde für Bergwerkspumpen zum Heben eisenvitriolhaltiger Grubenwässer.

Die Liderung ist eine sogenannte „hydraulische," selbstthätige, indem die über dem Kolben stehende Wassersäule die Liderung gegen die Pumpenstiefelwandung anpreßt, und somit kein Nachspannen des Liderungsmateriales nothwendig ist. Der Kolben selbst ist ein durchbrochener (Ventilkolben), bei welchem aber, entgegen der sonst gewöhnlichen Anordnung, nicht das Ventil, sondern der Kolben selbst beweglich ist, und also jenes (eine Kugel) an der Stange festsitzt. Der Kolben verschiebt sich mithin auf der Stange.

Der Kolben, mit Kolbenstange und ohne Liderung, in Fig. 14 halb in Ansicht, halb im Durchschnitte gezeichnet, ist aus Birkenholz angefertigt; in den $1^3/_4$ Zoll schwedisch (52 Millimet.) hohen und $1^1/_2$ Zoll (45 Millimet.) tiefen Einschnitt am Umfange wird die Liderung eingelegt. Diese besteht aus acht in einander gesteckten Theilen, Fig. 17 und 18, welche somit einen Ring bilden, der nach außen hin verschiebbar ist, sich also durch inneren Wasserdruck ausdehnen kann. Jeder der acht Theile besteht wieder aus zwei Theilen, Fig. 19, und jeder der letzteren aus zwölf bis sechzehn Stückchen Birkenrinde, welche mit gepechtem Hanfzwirn (Schuhdraht) zusammengenäht sind.

Digitized by Google

Der Kolben ist durchbohrt, und die 3 Zoll (89 Millimet.) weite Oeffnung ist oben auf 2 Zoll (60 Millimet.) Höhe bis auf $4^3/_4$ Zoll (141 Millimet.) erweitert, so daß sich derselbe an den kleinen Hölzern k, k, welche mit hölzernen Nägeln an der Kolbenstange befestigt sind, um $1^1/_4$ Zoll (37 Millimet.) auf- und abbewegen kann. Fig. 15 gibt die Seitenansicht der Kolbenstange ohne Kolben und Fig. 16 einen Querschnitt derselben.

Beim Niedergange der Kolbenstange tritt das Wasser über die an derselben befestigte Kugel aus Birkenholz zwischen Kolben und Stange hindurch; ersterer hebt sich bis unter die Hölzer k, k, setzt sich dann beim Aufwärtsgehen der Kolbenstange auf die Kugel auf und sperrt dem Wasser den Rückweg.

Da wo der Einschnitt für die Liderung angebracht ist, ist die schwache Wandung des Kolbens durch sechs rechteckige Oeffnungen c, c durchbrochen, welche das Druckwasser hinter die Liderung treten lassen. Die Ventilkugel ist auf die Kolbenstange von unten her aufgeschoben und festgekeilt.

Ein so aus Birkenrinde angefertigter Liderring hält mindestens ein, oft sogar zwei Jahre und kostet nur etwa 15 bis 20 Sgr. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 671.)

LXXVII.

Peet's Patentschieber.

Aus dem Engineer, August 1867, S. 89.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Dieser Schieber zeichnet sich durch seine einfache Construction aus, und durch die Leichtigkeit, mit welcher etwaige Reparaturen an demselben vorgenommen werden können.

Fig. 21 stellt diesen Apparat im Längenschnitte dar: a ist der Schieberkörper, welcher rechts und links die Ansätze für die einmündenden Rohre enthält. Inmitten des Schieberkörpers ist eine Nuth angebracht, welche dem eigentlichen Schieber als Führung dient. Dieser Schieber selbst besteht aus zwei kreisrunden Scheiben c, c, die an der Stange B durch einen an dieser angedrehten Ansatz B aufgehängt sind, welcher in entsprechende halbrunde Aushöhlungen an den inneren Flächen der beiden Platten c, c paßt (Fig. 22). Der untere Theil des Aus-

Digitized by Google

schnittes in den beiden Scheiben ist etwas conisch (Fig. 22), so daß, nachdem die Scheiben beim Schließen des Schiebers den Boden des Schieberkörpers erreicht haben, ein weiterer Druck auf dieselben sie fest gegen ihre Führungsflächen anpreßt und so der Apparat hermetisch abgeschlossen wird.

Dieser Schieber gewährt noch den besonderen Vortheil, daß die Flüssigkeit ohne jede Querschnittsverminderung durch denselben strömen kann.

LXXVIII.

Ralston's Schraubstock.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Der in Fig. 20 dargestellte Schraubstock von J. S. Ralston in Indiana, Pennsylvanien, hat den Vorzug, sich sehr leicht öffnen und schließen zu lassen. Anstatt der Schraube und Hülse geht durch die beiden Schraubstockarme eine Rundstange, die außen an jedem Ende eine schief abgeschnittene Scheibe trägt. Die eine dieser beiden Scheiben, unterhalb welcher stählerne Platten in die Schraubstockarme eingelegt sind, trägt ein Sperrrad, das durch einen Sperrhaken mit Feder festgestellt werden kann. Die hintere Scheibe kann auf der Rundstange verschoben und durch einen Bolzen darauf festgestellt werden. Das Eigenthümliche der Construction liegt wesentlich darin, daß die beiden Schieber C schief abgeschnitten sind, da in Folge dessen durch eine halbe Umdrehung des Griffes eine Backenbewegung erreicht wird, welche der Höhe des schiefen Scheibenabschnittes entspricht. Der bewegliche Schraubstockarm kann dadurch verstellt werden, daß die durch seinen untersten Theil gehende Achse durch ein anderes Loch in dem Fußgestelle gesteckt wird. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 44.)

Digitized by Google

LXXIX.

Gußeiserne Unterlegklötzchen für Vignoleschienen von Ingenieur Desbrière in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 311.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Eisenbahnoberbausysteme theilen sich im Allgemeinen nach der Form der Schienen in 1) solche mit Doppelkopfschienen, welche von Stühlen getragen werden, und 2) solche mit Vignoleschienen, deren Fuß sich direct auf die Schwellen auflegt. Wir lassen bei dieser allgemeinen Classification eine große Anzahl Modificationen unberücksichtigt, welche unter gewissen Gesichtspunkten manche Vortheile gewähren können, bis jetzt aber nur versuchsweise angewendet worden sind. Ohne uns auf Details hinsichtlich der Vorzüge des einen oder anderen Systemes einlassen zu können, müssen wir über dieselben jedoch Einiges vorausschicken, sowohl um den Grad der Vollkommenheit in der Herstellung der gegenwärtigen Schienenwege festzustellen, als auch um einleuchtender zu machen, unter welchen Umständen die Befestigungsmethode von Desbrière den einzelnen Mängeln der jetzt gebräuchlichen Oberbausysteme abzuhelfen vermag.

Der Hauptzweck seiner Unterlegklötzchen ist, die Schienen mit den Schwellen so zu vereinigen, daß letztere weniger abgenutzt werden, und anstatt der immer theurer werdenden Schwellen aus hartem Holze solche aus weichen Hölzern mit gleichem Vortheile anwenden zu können.

In den letzten Jahren werden keine Eisenbahnen mehr angelegt, bei denen die Schienen nicht verlascht sind. Bei doppelköpfigen Schienen wendet man zu diesem Zwecke in der Regel Stühle an, welche zugleich zu Befestigung der Schienen auf den Stoßschwellen dienen. Die Schienen haben gewöhnlich eine Länge von 6 Metern, in welcher Dimension dieselben leicht gewalzt werden können. Der Abstand der Stoßschwelle von den ihr zunächst liegenden Mittelschwellen ist 0,80 Met. von Mitte zu Mitte; der Abstand der Mittelschwellen ist 1,10 Met.

Dieß sind im Allgemeinen die Anordnungen und Dimensionen eines Schienengeleises mit Doppelkopfschienen, und man wird aus dem Nachstehenden sofort ermessen können, daß die Platten von Desbrière für dieses nicht anwendbar sind.

Die Vignoleschiene scheint die Doppelkopfschiene in letzter Zeit mehr und mehr zu verdrängen. Dieselbe hat eine starke Fußplatte, mit welcher

Digitized by Google

sie direct auf der Schwelle ruht. Die Schienenstöße lagern auf der Stoßschwelle auf gewalzten viereckigen Platten, welche an geeigneten Stellen vier Löcher enthalten, die zur Aufnahme der Schienenkloben bestimmt sind. Die Schienen sind ferner durch Laschen und Schrauben an den Stößen miteinander vereinigt.

Diese Schienen und ihr Befestigungssystem auf den Schwellen sind durch das Fuhrwerk von welchem sie befahren werden, in doppelter Weise in Anspruch genommen: durch eine verticale Kraft, welche den Schienenkloben herauszureißen strebt, wenn die Räder des Wagens zwischen zwei Schwellen stehen, und durch eine horizontale Kraft, welche einen schlechtbefestigten Schienenstrang zu zerstören sucht, wenn die Wagen in den Curven durch die Centrifugalkraft gegen den äußeren Schienenstrang angedrückt werden, oder wenn selbst auf gerader Strecke ein etwas langer Zug schlecht verkuppelt ist und in Seitenschwankungen geräth.

Bei dem Systeme, welches Desbrière in Vorschlag bringt, wird, wie aus Fig. 22 — 25 zu ersehen ist, in die Schwelle, unter die Vignoleschiene, eine kreisrunde Gußplatte A eingelassen, durch welche der Schienenkloben B hindurchgeht und in die Schwelle T eingetrieben wird. Diese Gußplatte hat 0,036 Met. Höhe und einen Durchmesser von 0,054 Met. Sie wird, wie erwähnt, ganz in das Holz eingelassen, und ist wie aus Fig. 24 und 25 zu ersehen, auf eine Breite von 0,013 Met. rechtwinkelig eingeschnitten. Auf diesen Platten legt sich der Schienenfuß auf und wird in den Einschnitten der beiden sich gegenüber liegenden Platten festgehalten (Fig. 22). Die Platten werden so auf der Schwelle befestigt, daß der Schienenkloben B sich in eine Einklinkung c des Schienenfußes einlegen muß, wodurch ein Verschieben der Schiene in der Längenrichtung verhindert wird. Der Boden der Platten ist durch einen Kugelabschnitt a von 0,009 Met. Höhe gebildet. Auf den Stoßschwellen werden Platten mit doppelten Löchern (Fig. 25) angewendet welche so construirt sind, daß zwischen den beiden Bolzenlöchern ein Zwischenraum von 0,04 Met. bleibt.

Aus diesen Anordnungen wird man sofort erkennen, daß der Zweck welchen Desbrière mit diesen Platten erreichen will, der ist, die oberen Fasern des Holzes vor der Zerstörung durch die nach der Seite gedrückten Schienenkloben zu schützen.

Desbrière hat durch directe und wiederholte Versuche nachgewiesen, daß der Widerstand der Fasern des weichen Holzes durch die Anwendung solcher Gußplatten beinahe auf das Doppelte erhöht wird. Bei diesen Versuchen wurden zwei Schwellen mit den breiten Flächen gegeneinander gelegt und über dieselben ein starker eiserner Ring ge-

Digitized by Google

schoben, welcher sich unveränderlich gegen einen festen Punkt anlehnte. Nun wurde in jede der beiden Schwellen ein Schienenkloben eingetrieben, welcher sich unter dem Drucke einer hydraulischen Presse auf die Schwellenköpfe, fest gegen den vorerwähnten eisernen Ring drückte. Der Druck auf die Schwellenköpfe wurde dann so lange fortgesetzt, bis die Fasern des Holzes anfingen nachzugeben.

Es ist dieß allerdings keine Reproduction der sich wiederholenden Stöße, welche eine Schwelle nach und nach zerstören; man erhält jedoch auf diese Weise einen annähernd exacten Ausdruck für den Widerstand der Holzfasern gegen die Einwirkung des Druckes auf die Schienenkloben.

Die Fichtenschwellen mit welchen experimentirt wurde, ergaben ohne Anwendung von Platten als Widerstand der beiden vereinigten Schwellen 3131 Kilgr., also für eine Schwelle 1566 Kilgr.

Bei Anwendung der Platten ergaben sich unter sonst gleichen Voraussetzungen folgende Resultate:

die beiden Schwellen trugen . . .	6653 Kilgr.
also eine Schwelle	3326 Kilgr.

Aus diesen Resultaten erhellt somit, daß durch Anwendung der Platte der Widerstand der Fasern sich verdoppelt hatte. Bei tannenen Schwellen war der Widerstand ohne Platte 1566 Klgr. und mit Platte 2679 Kilogr. Der Widerstand des Eichenholzes war ohne Platte 2479 Kilgr.

In Bezug auf Eichenholz hat man mit diesen Platten keine Versuche angestellt, da der Zweck des Erfinders dahin geht, die Eiche, welche an sich schon festere Fasern hat, immer mehr zu verdrängen und die weichen Hölzer fähiger zu machen die Eiche zu ersetzen. Wenn in Folge besonderer Umstände ein Schienengeleise auf eichenen Schwellen gelitten haben sollte, so ist es vorzuziehen, hier einfach die Schienennägel zu verdoppeln.

Das Anbringen der Platten vermehrt die Arbeit beim Schienenlegen nicht, da sie schon auf dem Holzplatze eingelegt werden können, was auf folgende Weise bewerkstelligt wird. Nachdem die Schwellen entsprechend abgeschrägt sind ($^1/_{10}$), werden in denselben die Löcher für den Schienenkloben, deren Entfernung durch eine Schablone markirt wird, angebracht. Das so entstandene Loch dient als Führung für den Bohrer, mittelst dessen das Loch für die Platte in die Schwelle eingebohrt wird. Die Form dieses Bohrers ist so gewählt, daß er der Oberfläche des Holzes die Form einer Halbkugel gibt.

Der Preis der Eiche oder der imprägnirten Buche ist auf den Eisenbahnlinien ziemlich verschieden, je nachdem sie in mehr oder weniger

Digitized by Google

holzreichen Gegenden angelegt sind. Er variirt in Frankreich zwischen 5 Frcs. und 8 Frcs. per Schwelle. Eine Schwelle von Pappelholz kostet jedoch nur $2^1/_2$ Frcs.; wenn man diesem Betrage 75 Centim. für das Imprägniren mit Kupfervitriol und 25 Centim. für das Anschaffen und Anbringen der Platten zufügt so stellt sich der Preis einer solchen Schwelle auf $3^1/_2$ Frcs., somit auf die Hälfte des Preises einer eichenen Schwelle.

Diese Zahlen genügen, um die Tragweite des Vorschlages von Desbrière nachzuweisen.

Solche Platten sind auf der 50 Kilometer langen Eisenbahn, welche Algier mit Blidah verbindet, seit fünf Jahren mit bestem Erfolge in Anwendung.

LXXX.

Schrotmühle für Körnerfrüchte von Leclercq, Fabrikant in Grenelle bei Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1867, S. 19.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Wie die Wurzel- und Häckselschneider, so haben sich auch die Kornschrotmühlen in der Landwirthschaft als unentbehrlich erwiesen, indem bei Anwendung derselben der Nahrungswerth der Körner sich beträchtlich erhöht.

Die bisher gebräuchlichen Schrotmühlen bestehen aus geriffelten Walzen, welche zwar in ihrer Construction sehr einfach sind, in der Praxis aber verschiedene Uebelstände zeigen, die hauptsächlich darin ihren Grund haben, daß sich die Riffeln leicht zusetzen, wornach die Mühle eine mangelhafte Arbeit liefert.

Leclercq's Apparat ist, obgleich er auf den ersten Blick etwas complicirt erscheint, doch den gewöhnlich zu demselben Zwecke angewendeten Maschinen in jeder Hinsicht vorzuziehen, denn er bietet alle Garantien einer dauernd guten Arbeit.

Der Apparat ist in Fig. 23 im Verticalschnitte abgebildet.

Fig. 24 ist die Seitenansicht eines ähnlichen, aber etwas kleineren Apparates, welcher für Handbetrieb eingerichtet ist.

In beiden Modellen besteht der Apparat aus einem feststehenden gußeisernen Mantel C, welcher sich nach unten derart erweitert, daß er

Digitized by Google

den nöthigen Raum enthält, um den (in seinem Inneren conisch ausgehöhlten) Mühlstein C' aufzunehmen.

Der bewegliche conische Mühlstein D', welcher nach oben in eine gußeiserne kegelförmige Spitze D ausläuft, ist auf der Achse E, die ihre drehende Bewegung durch die conischen Räder p und R erhält, befestigt.

Der über dem Mantel C angebrachte Trichter A ist zur Aufnahme der zu schrotenden Körner bestimmt. Diese fallen aus ersterem in eine Rinne B, welche durch die Stangen b, b' . . . so aufgehängt ist, daß sie in eine mit der Umlaufsgeschwindigkeit der Maschine veränderliche zitternde Bewegung versetzt werden kann, welche durch einen an dem Rade R befindlichen rinnenförmigen Ausschnitt p, worin ein an der Rinne B befestigter Stift a läuft, hervorgebracht wird. Das Korn fällt aus der Rinne B zwischen den Gußmantel C und den Metallconus D, welche beide mit großen Riffeln versehen sind, und deren Conus so gewählt ist, daß sich der zwischen beiden befindliche Raum gegen die Basis hin immer mehr verengt, so daß das Korn oben nur eine vorläufige Quetschung erleidet, durch welche es zum wirklichen Mahlen, das später unter der Wirkung der beiden Mühlsteine C' und D' stattfindet, vorbereitet wird.

Das Schwungrad V ist bei dieser Maschine an dem unteren Ende der verticalen Welle E aufgehängt, anstatt es, wie dieß gewöhnlich geschieht, auf die Betriebswelle zu setzen. Diese Anordnung gewährt den Vortheil, daß man der größeren Umfangsgeschwindigkeit wegen das Gewicht desselben beträchtlich verringern kann.

Die Welle E ruht nicht auf einem Dorn, sondern auf einem Stahlring c, welcher in einer Rinne d angebracht ist, die das zum Schmieren der Maschine nöthige Fett aufzunehmen hat. Diese Rinne wird durch einen kupfernen Deckel verschlossen, welcher das Eindringen des Staubes verhindern soll.

Unter den beiden Mühlsteinen C' und D' befindet sich eine Blechrinne e, welche die Mahlproducte auffängt und durch den Ausguß e' einem untergestellten Behälter zuführt.

Der beschriebene Apparat kann auch mit Vortheil zu anderen Zwecken verwendet werden, z. B. zum Zerquetschen von Malz in Brennereien, zur Fabrication von Sago-Griesmehl, Beinschwarz ꝛc.

Digitized by Google

LXXXI.

Einfache Mahlmühle von Leclercq, Fabrikant in Grenelle bei Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1867, S. 20.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Diese von Leclercq neuerdings construirte Mühle zeichnet sich besonders durch ihre einfache Construction, sowie durch die geringen Kosten aus, welche ihre Herstellung erfordert.

Dieselbe ist in Fig. 29 im Durchschnitte abgebildet.

A und B sind zwei liegende Mühlsteine gewöhnlicher Form, deren unterer A auf irgend einer Unterlage C befestigt wird, während sich der darüberliegende B mit Hülfe der Welle D dreht.

Diese Welle D erweitert sich an ihrem unteren Ende zu einer Büchse c, welche das Mühleisen enthält und unten einen Stahlkörner trägt, mit welchem sie auf dem Schraubenbolzen b ruht, der durch den unteren Stein A und eine in demselben befestigte Mutter a hindurchgeht und mittelst dessen die Stellung des Steines B regulirt werden kann.

Die Welle D ist durch einen Muff d mit der Welle E verbunden, auf welcher die Riemscheiben P,P befestigt sind, mittelst deren die Betriebskraft auf den Stein B übertragen wird.

Die Rinne F dient dazu die gemahlenen Producte anzusammeln, und durch den Ausguß f nach einem untergestellten Behälter oder Sack abzuführen.

Diese Mühle kann zum Zerreiben einer großen Anzahl von Materialien gute Dienste leisten; sie kann an jeder Mauer mit Leichtigkeit befestigt werden, und ihre Herstellung ist, wie bereits erwähnt, mit nur geringen Kosten verknüpft.

Digitized by Google

LXXXII.

Fadenprüfer, construirt von der mechanischen Werkstätte von L. A. Riedinger in Augsburg.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Da gegenwärtig mehr als je das Bedürfniß sich herausstellt, in Spinnereien und Webereien auf einfache Weise die Stärke und Elasticität der Fäden und Garne untersuchen zu können, wie auch in Bleichereien und Färbereien den Verlust der Stärke der Garne nach vollendetem Processe zu erfahren, so hat sich genannte Werkstätte die Aufgabe gestellt, einen praktischen und dauerhaften Fadenprüfer zu construiren, welcher allen Anforderungen entspricht; dieselbe konnte alle zur Herstellung dieses Instrumentes erforderlichen Proben in ihrer eigenen großen mechanischen Weberei und Bleicherei ausführen, die mit genannter Werkstätte in Verbindung steht.

Der ganze Apparat besteht, wie aus Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, aus zwei Haupttheilen A und B, welche, mit Scalen versehen, auf ein polirtes schwarzes Bretchen aufgeschraubt sind.

Der obere Theil A ist ein hohles vierkantiges Gehäuse, welches vorn mit einem Schlitz versehen ist, und auf dessen vorderer Fläche links eine Scala mit Millimetertheilung und rechts eine solche mit Grammentheilung eingravirt ist.

In diesem Gehäuse des oberen Theiles ist an einer gewundenen Feder der prismatische Körper c aufgehängt, welcher auf der vorderen Seite mit einer Zahnstange versehen ist und unten den Haken a hat.

Oben an dem Ende der Zahnstange ist ein Zeiger aufgeschraubt, welcher, wenn die Feder freigelassen wird, oben auf beiden Scalen Null zeigt.

Die Eintheilung auf der rechten Seite nach Grammen entspricht genau dem Gewichte, welches die Feder in dieser Stellung zu tragen vermag.

Unten an der gravirten Platte des Gestelles A befindet sich ein Sperrhaken d, welcher mittelst einer angebrachten Feder in die Zahnstange eingedrückt wird, daher beim Herabziehen des Theiles c derselbe in jeder Stellung stehen bleibt und nach erfolgtem Aufdrücken auf den verlängerten Hebel des Sperrhakens d, durch die Kraft der Feder wieder auf den Nullpunkt zurückgezogen wird.

Am unteren Theil B befindet sich ebenfalls eine Scala mit Milli-

Digitized by Google

metertheilung und ein Schieber b, welcher auf einer genau getheilten Zahnstange seine Führung hat und beim Abwärtsziehen durch einen angebrachten Sperrhaken mit Feder, in jeder Stellung fest stehen bleibt.

Will man einen Faden (Garn oder auch feinen Messingdraht) prüfen, so hängt man den zu prüfenden Faden in den Haken a im oberen Theile ein und befestigt seine beiden Enden unten an dem Stifte b, welcher zu diesem Zweck einen Spalt hat, indem man dieselben zwischen den Spalt einklemmt und einigemale um den Stift wickelt.

Hierauf legt man den rechten Zeigefinger rechts an die untere Zahnstange auf den Schieber, hebt mit dem Daumen den Sperrhaken aus und drückt möglichst gleichmäßig den Schieber an der Zahnstange hinab. Bricht der Faden, so fallen die Sperrhaken a am oberen und b am unteren Theile sofort ein, und hierauf steht sowohl der Schieber als der Obertheil c, welcher vermittelst der Kraft des Fadens nachgezogen wurde, fest. Alsdann gibt der obere Zeiger rechts auf der Scala die Anzahl Gramme an, welche der Faden bis zu seinem Bruche getragen hat.

Genau um so viel als sich der Faden während des Herabziehens gedehnt hat, blieb der obere Theil c gegen den Schieber b zurück. Man liest nun an der oberen Scala links ab, um wie viele Millimeter sich der Zeiger abwärts gezogen hat, welche z. B. 100 seyn sollen; dann liest man an der unteren Scala den Weg, welchen der Schieber zurückgelegt hat, ebenfalls in Millimetern an dem Zeiger ab, welche z. B. 130 sind. Demnach ergibt sich eine Differenz von 30 Millimetern, um welche sich der Faden ausgedehnt hat. Will man diese Elasticität in Procenten ausdrücken, so braucht man nur die Ausdehnung mit 4 zu dividiren, weil die Entfernung vom Haken a bis zum Stift b, wenn beide auf Null stehen, genau 400 Millimeter beträgt; man erhält also $\frac{30}{4} = 7{,}5$ Proc.

Nach geschehener Ablesung wird der obere Sperrhaken ausgehoben und man läßt den Theil c auf Null zurück, hebt den unteren Schieber ebenfalls auf Null und beginnt eine neue Probe.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß ein Faden nie ganz gleich gesponnen oder gezogen werden kann, daher man stets mehrere Proben ausführen muß, um ein Durchschnittsresultat zu erzielen. Da aber bei diesem Apparate der Faden während der Prüfung keinerlei Reibung zu erleiden hat und alle Messungen genau ausgeführt werden, so sind zehn Proben vollständig genügend.

Wir fügen nachstehend eine Tabelle bei, wie wir die Resultate der angestellten Proben jeden Tag aufzeichnen.

Digitized by Google

Die mittelst dieses Apparates so genau gemessene Elasticität liefert den Fabrikanten einen schätzbaren Anhaltpunkt zur Beurtheilung des Rohstoffes; bei Gespinnsten z. B., welche aus kurzen Fasern gesponnen sind, muß die Drehung eine viel stärkere werden, und hierdurch wird die Elasticität eine geringere, wogegen bei langstapeligen Fasern bekanntlich der Faden weniger Drehung erhält, wodurch die Elasticität eine größere wird.

Tabelle für 36er Zettel.

Tragfähigkeit in Grammen.	Elasticität in Millimetern und Proc.	Tragfähigkeit in Grammen.	Elasticität in Millimetern und Proc.
290	18	372	22
285	20	310	26
306	22	290	20
320	17	268	19
274	23	352	27
298	19	310	25
312	20	336	21
322	21	360	18
289	22	296	19
294	19	320	25
299,0	201 : 4	321,4	222 : 4
	5,02 Proc.		5,54 Proc.

Solche Tabellen sollen für alle im Geschäft gebrauchte Garnnummern angelegt werden.

Fadenprüfer dieser Construction werden für jede Tragfähigkeit des zu prüfenden Materials von der Riedinger'schen mechanischen Werkstätte angefertigt.

Vorräthig sind fast immer solche von der Tragfähigkeit

bis zu 500 Grammen für feine Garne,
„ „ 1200—1500 „ für mittlere Garne,
„ „ 2500—3000 „ für Garne und Zwirn.

Ein solcher Apparat, exclusive Verpackung, kostet ab Augsburg 50 fl.

Digitized by Google

LXXXIII.

Neues Rübenbrei-Preßsystem von Du Rieux und Röttger.

Nach dem Journal des fabricants de sucre, 1867, No. 28.

Ueber dieses, jedenfalls sehr eigenthümliche System zum Auspressen des Rübenbreies liegt bisher nur ein Bericht vor, welcher nach der Ausführung von Versuchen mit schon alterirtem Rübenbrei abgefaßt worden ist. Da aber das Wesen des neuen Apparates daraus auch ohne Zeichnung hervorgeht, so glauben wir einen Auszug dieses Berichtes mittheilen zu müssen, während natürlich ein definitives Urtheil erst nach zahlreicheren und maßgebenderen Proben erwartet werden kann.

Der Apparat hat im Aeußeren die Gestalt der Filterpresse von Du Rieux und Röttger.[82] In demselben wirkt eine hydraulische Presse in einer auf mechanische Weise so zertheilten Form, daß sie direct jeden Kuchen nach Art der Filterpressen-Schlammkuchen herstellt. Dieß geschieht dadurch, daß der hydraulische in einem getrennten Apparate entwickelte Druck auf besondere Rahmen mit je zwei beweglichen Böden übertragen wird, welche sich unter der Wirkung dieses Druckes gegen einen gewöhnlichen Filterpresse-Rahmen hinbewegen. Die zwischen je einem hydraulischen und einem einfachen Rahmen gebildeten Brei-Kuchen werden dadurch von anfänglich 20 Millimeter Dicke auf 5 — 6 Millimeter zusammengedrückt und dann herausgenommen.

Das Nähere ergibt sich noch aus folgenden Angaben:

Der wie gewöhnlich zerriebene Brei fällt in einen Behälter, über dem sich ein directer verticaler Motor mit einer Schieber-Breipumpe befindet. Dieselbe Maschine treibt eine hydraulische Differentialpumpe[83] welche die alten Pumpwerke ersetzt. Die Schieberpumpe nimmt den Brei aus dem Kasten, und schafft ihn direct in die Presse, wo derselbe bis zu deren Anfüllung mit 7 bis 8 Atmosphären Druck comprimirt wird, wie dieß an dem Manometer zu erkennen ist; die Kuchen haben dann eine Dicke von 20 Millimeter erlangt. Nun wird der Eintrittshahn für den Brei geschlossen und der Hahn für das von der hydraulischen Differentialpumpe gelieferte Wasser geöffnet. Dieses Wasser tritt, nach dem Durchgang durch einen Compensator, direct in die hydraulischen Rahmen, welche in Folge dessen die Kuchen bis auf eine Dicke von

---

82 Polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 189.

83 Beschrieben S. 359 in diesem Heft.

Digitized by Google

5 — 6 Millimeter zusammenpressen. Das Manometer steigt dabei bis auf 25 Atmosphären, wobei nach dem Erfinder die Wirkung derjenigen von 100 Atm. bei den gewöhnlichen hydraulischen Pressen gleichkommen soll. Ist dieser Punkt erreicht, so wird die Presse ebenso wie eine gewöhnliche Filterpresse geöffnet, die Kuchen fallen heraus, und die Presse kommt alsbald wieder in Gang. Dabei bringt der Druck, welcher den Brei in die Rahmen befördert, die hydraulischen Kolben oder Rahmen wieder zum Rückgang auf den Zwischenraum von 20 Millimeter.

Eine Presse kann in 24 Stunden 400 Hektoliter Saft geben; drei Mann reichen zur Bedienung zweier Pressen aus, die nur wenig Platz einnehmen; doch müssen die Kuchen zur vollkommenen Saftgewinnung auch ausgewaschen werden, was bei jenem Versuch nicht geschehen konnte. Als Tücher dienen Hanfgewebe, welche dauerhafter als die Wollentücher seyn und nur wenig Abnutzung haben sollen.

Der Augenschein bei dem Versuche zeigte, daß trotz des schon sehr alterirten, weil vortägigen Breies, der Saft sehr gut ausgepreßt war, und die Absicht, die Ausführbarkeit dieses Saftgewinnungsprincipes mittelst Filterpressen und hydraulischer Pumpen darzuthun, schien völlig erreicht worden zu seyn.

LXXXIV.

Ueber den Apparat zum systematischen Auslaugen von Havrez, Bergingenieur und Professor der Chemie zu Verviers; Bericht von Gaultier de Claubry.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1867, S. 485.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bekanntlich läßt sich bei Gemengen von verschiedenen Substanzen, welche unter entsprechenden Bedingungen der mechanischen Vertheilung, der Temperatur ꝛc. in einem bestimmten Lösungsmittel zum Theil löslich, zum Theil unlöslich sind, der Rückstand mittelst dieses Lösungsmittels bei Anwendung einer genügenden Menge desselben vollständig erschöpfen oder auslaugen; allein die auf diese Weise erhaltenen Lösungen werden allmählich immer schwächer und zuletzt läuft die dazu angewendete Flüssigkeit in demselben Zustande ab, in welchem sie aufgegossen wurde.

Digitized by Google

Damit würde nun der Zweck der Operation, soweit derselbe in der Erschöpfung des Rückstandes besteht — wie dieß z. B. bei der Gewinnung des Stärkemehls der Fall ist — allerdings erreicht seyn; sobald indessen durch Verdampfen der Auslaugflüssigkeiten die in denselben in Lösung vorhandenen Substanzen gewonnen werden sollen, wie beim Auslaugen der Rohsoda und ähnlicher Producte, würde die Verarbeitung der Laugen in Folge ihrer starken Verdünnung einen Brennmaterialverbrauch erfordern, welcher zu dem Werthe der zu gewinnenden Producte in keinem Verhältnisse steht.

Wollte man dagegen von dem Lösungsmittel, um concentrirte Lösungen zu erhalten, nur die zur Erzielung der letzteren erforderlichen Mengen anwenden, so würde man bei der Operation die ganze Menge der löslichen Producte verlieren, welche die gesättigte Flüssigkeit aufzulösen nicht im Stande ist.

Das systematische (methodische) Auslaugen entspricht beiden Bedingungen, indem bei demselben die unvollständig gesättigte Auslaugflüssigkeit mit solchem Material zusammengebracht wird, welches an den in ihr löslichen Körpern noch reich ist, so daß sie sich in Folge der Berührung mit ganz frischen oder erst unvollkommen erschöpften Substanzen allmählich anzureichern und vollständig zu sättigen vermag.

Wir sehen in dem vorliegenden Berichte von den nach und nach eingeführten verbesserten Vorrichtungen zum methodischen Auslaugen ab und beschränken uns auf die Bemerkung, daß z. B. bei dem zum Auslaugen der Rohsoda dienenden Apparate eine bestimmte Anzahl von Kufen oder Bottichen in derselben Ebene aufgestellt sind; jeder dieser Bottiche ist mit drei Röhren versehen, deren Spiel nach Belieben regulirt werden kann und durch welche die noch nicht vollständig gesättigte Lauge nach und nach auf immer weniger erschöpftes Material geführt wird, so daß die Flüssigkeit beim Austritte aus der letzten Kufe dieselbe in gesättigtem Zustande verläßt.

Außerdem ist an jedem Bottiche ein Heber angebracht, durch den die gesättigte Flüssigkeit abgelassen wird, worauf man die Rückstände entfernt und das Gefäß von Neuem beschickt.

Eine Batterie von 12 Bottichen erfordert demnach 36 Röhren mit ebensoviel Regulirhähnen, sowie 12 Heber.

Dem belgischen Bergingenieur Havrez ist es, wie bereits angedeutet, gelungen, dieses Verfahren zum systematischen Auslaugen zu vereinfachen. Er wendet nämlich zu diesem Zwecke nur einen einzigen Hahn an, welcher das reine Wasser auf die auszulaugenden Substanzen und die allmählich immer stärker gewordenen Laugen auf immer reich-

Digitized by Google

haltigere Substanzen und zuletzt auf frisches Material leitet, von welchem letzteren die gesättigten Flüssigkeiten mittelst eines einzigen gemeinsamen Abflußrohres zu den Abdampfpfannen gelangen.

Von dem Ausschusse für technische Chemie beauftragt, behufs näherer Untersuchungen dieses neuen Auslaugsystems nach Belgien zu reisen, hatte ich Gelegenheit, in Verviers die Anwendung des Verfahrens zur Fabrikwäsche der Wolle, deren Producte zur Gewinnung von Kalisalzen verarbeitet werden, sowie in der Spiegelfabrik von Floreffe zum Auslaugen von Rohsoda persönlich kennen zu lernen.

Da dem genannten Ausschusse ein für die dießjährige Pariser Ausstellung bestimmtes Modell des neuen Apparates zur Verfügung gestellt worden und der Erfinder des Verfahrens selbst nach Paris gekommen war, um die Anwendung desselben zu erläutern, so wollten sich die Ausschußmitglieder überzeugen, ob die Erfindung allen Bedingungen einer fabrikmäßigen Praxis entspräche. Zu diesem Zwecke wandte sich der Ausschuß an einen unserer ausgezeichnetsten Farbenextract-Fabrikanten, Hrn. Coëz, in dessen Fabrik zu Saint-Denis der Apparat zur Extraction von Campecheholz, zum Vergleiche mit den Leistungen des in dieser trefflichen Anstalt gebräuchlichen Verfahrens in Thätigkeit gesetzt wurde.

Eine Beschickung von 48 Kilogr. Campecheholz gab 70 Proc. einer 10grädigen Lösung, welche unmittelbar in den Abdampfkessel geleitet werden konnte und den Vergleich mit dem gewöhnlichen Verfahren in dieser Fabrik vollkommen aushielt.

Der Rückstand war in gleichem Grade, wie bei dem bisherigen Verfahren erschöpft; die Operation hatte jedoch längere Zeit gedauert.

Der Havrez'sche Apparat kann aus einer größeren oder geringeren Anzahl von Räumen oder Kammern bestehen, welche stets paarweise verbunden sind; in der Fabrik zu Verviers beträgt ihre Zahl zwölf, und bei dem dem Ausschusse zur Verfügung gestellten Modelle belief sich diese Anzahl auf acht Abtheilungen.

An einem im Centrum des Apparates befindlichen Cylinder, welcher die gesättigte Flüssigkeit aufnimmt und nach außen abführt, ist ein Hahn angebracht, der dazu dient, die Flüssigkeiten mit sämmtlichen Abtheilungen oder Kammern in Berührung zu bringen, ausgenommen mit zweien, deren Beschickung bereits erschöpft ist; in diesen letzteren, nachdem sie mit frischer Substanz beschickt worden, sättigen sich die in den vorhergehenden Kammern mit löslichen Stoffen nach und nach angereicherten Lösungen vollständig, und die so gesättigte Flüssigkeit fließt aus der letzten Abtheilung unmittelbar in die Reservoirs oder Abdampfkessel ab.

Durch bloße Drehung des die Verbindung der beiden neubeschickten

Digitized by Google

Kammern mit den Flüssigkeiten der vorhergehenden Abtheilungen vermittelnden Hahnes wird gleichzeitig der Zufluß der Flüssigkeit zu den das erschöpfte Material enthaltenden Abtheilungen abgesperrt; auf diese Weise geht die Arbeit ununterbrochen von statten, indem sämmtliche Kammern, mit Ausnahme von zweien, während der für die zu erzeugende Wirkung erforderlichen und zum Austragen des erschöpften Materials, sowie zum Beschicken mit neuer Substanz genügenden Zeit in Thätigkeit sind.

Zur Erläuterung des Verfahrens wählen wir einen aus zwölf, in Fig. 21 mit den Nummern 1, 1^b.... bis 6, 6^b bezeichneten Abtheilungen oder Kammern bestehenden Apparat.

Wenn die Kammern 6 und 6^b entleert werden sollen, so wird jede Verbindung derselben mit den übrigen Abtheilungen abgesperrt; der Inhalt der Kammern 1 und 1^b ist dann z. B. seit 75 Minuten mit Wasser in Berührung; der Inhalt der Kammern 2 und 2^b seit 60 Min.; der von 3 und 3^b seit 45 Min.; der von 4 und 4^b seit 30 Min.; der von 5 und 5^b seit 15 Minuten. Wird nun die Communication mit den neu beschickten Kammern 6 und 6^b hergestellt, so erfolgt in diesen die Sättigung der Flüssigkeiten; die Abtheilungen 1 und 1^b aber, deren Inhalt erschöpft ist, werden von Neuem beschickt und in dieser Weise geht die Arbeit ununterbrochen fort.

Wir sagten, daß zum Reguliren der Thätigkeit des Apparates das bloße Drehen des Hahnes hinreiche; dieser Hahn ist nämlich, bei Benutzung von zwölf Kammern, mit fünf Wegen oder Oeffnungen versehen, die mit den Kammern 1, 2, 3, 4 und 5 communiciren, und die Flüssigkeiten in dieselben leiten, welche dann in die Kammern 1^b, 2^b, 3^b, 4^b und 5^b und aus der letzten (5^b) in die Vorrathsbehälter oder unmittelbar in die Kessel treten.

Anfänglich bildete der centrale Cylinder mit der Büchse des Verbindungshahnes und den die Communication mit den übrigen Theilen des Systems vermittelnden Röhren ein einziges Stück; die mit dem Gießen und den Reparaturen dieses Stückes, sowie mit dem Reinigen der Canäle bei etwaigen Verstopfungen derselben verbundenen Schwierigkeiten veranlaßten jedoch den Erfinder das Rohr, die die einzelnen Kammern trennenden Scheidewände und die Büchse des Hahnes aus einzelnen durch Niete mit einander verbundenen Theilen herzustellen.

Bei der großen Leichtigkeit, mit welcher sich dieser Apparat handhaben läßt, sowie in Folge der Regelmäßigkeit seiner Leistungen und seiner Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung ꝛc., ist derselbe ganz geeignet den Erfordernissen eines methodischen Auslaugens von Substanzen mit

Digitized by Google

kalten oder mehr oder weniger stark erwärmten Lösungsmitteln zu entsprechen. Da sich dieser Apparat in allen Dimensionen und aus sehr verschiedenem Material herstellen läßt, so kann er zur fabrikmäßigen Darstellung sowohl von Nahrungsproducten als von zahlreichen Extracten für die Färberei und für medicinische Zwecke dienen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 20 ist ein Verticalschnitt des Apparates nach der Linie XY der Figur 21.

Fig. 21 ist ein Horizontalschnitt desselben nach der Linie WZ der Figur 20.

A cylindrischer, aus Blech angefertigter Bottich, durch zwölf fächerförmig gestellte Scheidewände in zwölf Abtheilungen oder Kammern getheilt und am Boden mit einer kreisförmigen Oeffnung versehen.

B ein mit dem Bottich A concentrischer und an seinem unteren Theile mit zwölf, den zwölf Scheidewänden des Bottichs entsprechenden Oeffnungen versehener Cylinder. Derselbe hat an seiner unteren Kante einen vorspringenden kreisförmigen Rand, auf welchen der Boden des Bottichs A genietet ist; ebenso sind an seiner Außenfläche vorspringende Ränder, eine Art von Flügeln, angebracht, an denen die Scheidewände des Bottichs befestigt sind.

C ein am unteren Theile des Cylinders B angebrachter Hahn, dessen Büchse von dem zu diesem Zwecke etwas conisch geformten Theile des Cylinders gebildet wird. In diesem conischen Theile befinden sich die zwölf Oeffnungen des Cylinders. Dieser Hahn ist, wie sich aus Fig. 21 ergibt, in sechs gleiche Scheidewände getheilt; die erste derselben ist oben mit einer Oeffnung, durch welche die noch reine Lösungsflüssigkeit eintritt, sowie an ihrer Peripherie mit einer zweiten Oeffnung versehen; jede der vier folgenden Scheidewände hat eine gleiche Oeffnung an ihrem Umkreise; die sechste endlich hat ebenfalls eine solche Oeffnung am Umkreise, außerdem aber an ihrem unteren Theile noch eine zweite, mittelst welcher sie mit dem für den Abfluß der gesättigten Flüssigkeit bestimmten Rohre communicirt.

D, D .... sind sechs Röhren von trapezoidalem Querschnitte; dieselben werden außerhalb des Cylinders B durch die Verbindung von je zwei Flügeln gebildet, an denen die fächerförmigen Scheidewände des Bottichs A zusammenlaufen; sie sind an ihrem oberen Theile mit Löchern versehen, so daß die Flüssigkeit aus einer Kammer des Bottichs in die andere gelangen kann.

Digitized by Google

E Hebel zum Stellen oder Drehen des Hahnes am oberen Ende der verticalen Stange seines Schlüssels.

F Rohr zum Einlassen der reinen Flüssigkeit oder des Lösungsmittels in den Cylinder B.

G Abfluß- oder Auslaß-Rohr für die gesättigte Flüssigkeit.

H, H .... Röhren, mittelst deren die Kammern des Bottichs A zu je zweien miteinander communiciren und welche die Flüssigkeit unten mittelst einer Art von Doppelboden aufnehmen; diese Kammern sind somit paarweise verbunden, 1 mit 1^b, 2 mit 2^b, u. s. f.

Durch bloße Aufeinanderfolge von Drehungen um einen Sechstelkreis lassen sich mittelst des Hahnes folgende Wirkungen hervorbringen:

1) die reine Flüssigkeit fließt nach und nach oben in die alternirende Reihe der Kammern 1, 2, 3 ꝛc., in dem Maaße als das in denselben enthaltene Material erschöpft ist;

2) die mit löslicher Substanz beladenen Flüssigkeiten werden systematisch von dem unteren Theile einer jeden der zwischenliegenden Kammern 1^b, 2^b, 3^b.... aus in die Höhe geschafft und

3) oben auf die folgenden, weniger erschöpfte Substanz enthaltenden Kammern gegossen;

4) jede Doppelkammer wird der Reihe nach isolirt, um sie von Neuem beschicken zu können;

5) endlich wird jede Kammer, nachdem sie neu beschickt worden ist und die am stärksten concentrirte Lauge enthält, mit dem Ablaßrohre G in Verbindung gesetzt.

LXXXV.

L. Tischbein's priv. selbstwirkende Malzdarre.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Fig. 8 zeigt diese Malzdarre im Längendurchschnitt;

Fig. 9 in der Seitenansicht;

Fig. 10 im Horizontaldurchschnitt durch die Säulen;

Fig. 11 ist ein Horizontaldurchschnitt auf halber Höhe der Darre.

In sämmtlichen Figuren bedeutet A das Malz, welches auf einen oberen Boden aufgeschüttet als Grünmalz durch eine Oeffnung auf den kegelförmigen Vertheiler D fällt, von wo es dann in den cylindrisch ringförmigen Malzraum der Darre fällt, der seiner ganzen Höhe nach

Digitized by Google

durch Drahtgewebe an beiden Seiten begrenzt wird, um so der Luft den Durchgang durch das Malz zu gestatten.

Diese so gehaltene Malzsäule ist auf der inneren und äußeren Seite der ganzen Höhe nach von zwei gleichfalls cylindrisch ringförmigen Lufträumen B, B', die durch Wände von der äußeren Luft abgeschlossen sind, umgeben, welche durch horizontal angebrachte Zwischenwände so abgetheilt sind, daß die heiße Luft, welche aus dem Heizapparat in den Luftraum C gelangt und von da in den unteren Theil des Luftraumes B strömt, darin nicht gerade emporströmen kann, sondern gezwungen ist ihren Weg quer durch das Malz zu nehmen, um in den unteren Theil des Luftraumes B' zu gelangen, von wo sie dann wieder höher hinauf ihren Weg durch die Malzsäule nehmen muß und so wieder in den inneren Luftraum B einströmt; indem die Luft dieses Durchstreichen der Malzsäule in immer höheren Theilen wiederholt, gelangt sie endlich ganz abgekühlt, mit Feuchtigkeit aus dem Malze geschwängert, in den Ausströmungsraum E, wo sie von einem Aufsaug-Ventilator in Empfang genommen und in's Freie geführt wird.

Es ist selbstredend, daß die allmählich niedergehende Malzsäule auf diese Weise in immer wärmere Räume gelangt und endlich wohl vorbereitet der stärksten Darrhitze ausgesetzt wird, bevor das Malz durch den unten befindlichen Abnehmer, womit sich das Herausfallen des Malzes zweckentsprechend reguliren läßt, wieder in's Freie gelangt.

Dieser Abnehmer besteht aus einer gerade unter der Malzsäule angebrachten ringförmigen, auf der oberen Fläche mit erhöhten Schuppen versehenen Scheibe, welche im Stillstande das Malz am Herausfallen hindert, bei langsamer oder schnellerer Drehung aber mehr oder weniger Malz, je nach dem Willen des Manipulirenden, in fortdauerndem Strome herausläßt und so den Gang des Darrens genau regelt.

Zur Entfernung der Malzkeime, welche der Wind in die Lufträume B und B' mit sich fortreißt, sind kleine Putzthüren angebracht, von wo aus auch durch kleine Schieber Proben aus der Malzsäule in verschiedenen Höhen genommen werden können, um den Fortgang des Darrprocesses zu controliren.

Die angebrachten Thermometer zeigen die Wärme der verschiedenen Höhen an.

Uebrigens zeigt diese Darstellung nur eine Form der Ausführung und hat sich der Patentträger jede andere Art der Ausführung seiner Erfindung vorbehalten.

Das herausfallende Malz wird nach diesem mitgetheilten Plane, welcher auf eine tägliche Erzeugung von 500 bis 1000 niederöster.

Digitized by Google

Metzen berechnet ist, von einer ringförmigen Scheibe, welche sich im Kreise auf Rädern bewegt, in Empfang genommen, von wo es dann durch eine pflugartige Schaufel auf einen Schneckentransporteur gelangt, der es zur Putzmaschine und weiter in die Magazine führt. Alles Uebrige wird aus der Zeichnung von selbst klar.

Für kleineren Bedarf ist die Ausführung einfacher; sie wird stets den Localen angepaßt und auch für den kleinsten Bedarf eingerichtet.

In der Schwechater Bierbrauerei des Hrn. A. Dreher bei Wien und in der Brauerei des Hrn. Deller in Augsburg sind Darren zu 20 Schäffel täglicher Erzeugung im Betriebe und liefern ein gleichförmiges untadelhaftes Malz. [84]

Die Ersparung an Brennmaterial, das gänzliche Wegfallen der bisherigen Arbeiten beim Umwenden des Malzes, wobei die Arbeiter einer Hitze von 60° Celsius während angestrengter Thätigkeit sich aussetzen müssen, sowie die gänzliche Vermeidung der Entstehung von Glasmalz, welches bei anderen Darren nie fehlt und als ein eben so großer Verlust anzusehen ist, dann die Sicherheit vor Feuersgefahr, die geringe Raumeinnahme dieser Darre und die große Einfachheit ihres Betriebes, empfehlen dieselbe in hohem Grade allen Brauereien, welche mit den Fortschritten der Zeit gleichen Schritt halten wollen.

(Die Adresse des Erfinders ist: Wien, Mariahilf, Engelgasse Nr. 2.)

LXXXVI.

Villard's Tiegelkluft oder Tiegelzange.

Aus dem Scientific American, August 1867, S. 104.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die in Fig. 4 und 5 abgebildete Tiegelkluft ist in gewissem Grade verstellbar, so daß sie für Schmelztiegel von verschiedener Größe paßt

---

[84] Die Tischbein'sche Darre in der Deller'schen Brauerei — welche in der mechanischen Werkstätte von L. A. Riedinger in Augsburg ausgeführt wurde — erfordert, wenn sie mit einer Leistung von 1 bayer. Schäffel (222,35 Liter) Malz per Stunde betrieben wird, zur Erzeugung des heißen Luftstromes per Stunde durchschnittlich 8,96 Kilogr. böhmischer Stückkohlen, bei einem Wassergehalt des Grünmalzes von 54 — 60 Procent. Die zum Betrieb des Ventilators erforderliche Kraft beträgt einschließlich der nur unbedeutenden, für den Darrapparat erforderlichen, 1,57 Pferdestärken. Selbstverständlich ist der Kohlenverbrauch zum Erhitzen des Luftstromes für den Darrapparat bei continuirlichem Betriebe desselben der relativ günstigste.

A. d. Red.

Digitized by Google

und der erforderlichen Anwendung einer Anzahl verschieden großer Zangen, wie sie in Messinggießereien ꝛc. gebräuchlich sind, überhebt.

A, A sind Stäbe von Eisen oder Stahl und von solcher Länge, daß der Arbeiter beim Einsetzen und Ausheben der Tiegel von der Hitze nicht belästigt wird. An beiden Enden sind diese Stäbe zu Kreisabschnitten, B und C, welche beinahe Halbkreise bilden, gebogen; die Längsachse der Stäbe steht rechtwinkelig zu der Ebene der Kreise, von denen die Segmente Theile bilden. Die Segmente sind durch Gelenke mit einander verbunden; der Durchmesser der Arme oder Segmente an dem einen Ende der Zange ist von dem der Segmente am anderen Ende verschieden. Fig. 5 zeigt eine Tiegelkluft dieser Art in geöffnetem Zustande, Fig. 4 geschlossen und einen Tiegel umfassend. Die Arme schließen bei der Elasticität der Stäbe in Folge eines von der Hand ausgeübten Druckes den Tiegel so fest zwischen sich ein, daß derselbe beim Umkippen zum Behufe des Ausgießens des flüssigen Metalles nicht herausgleiten kann.

Die Vorzüge dieser (in den Vereinigten Staaten patentirten) Tiegelzange sind durch ihre praktische Anwendung zur Genüge erwiesen, auch ist dieselbe mit geringen Kosten herzustellen.

LXXXVII.

Notizen über Ofenheizung aus der Pariser Ausstellung; von Dr. Otto Buchner in Gießen.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Schon seit einer längeren Reihe von Jahren hat sich Dr. Leras, Akademie-Inspector in Besançon, mit der Verbesserung der Zimmerheizung beschäftigt und sich namentlich durch seine Einrichtungen zur Ventilation größerer Wohnräume durch die Heizvorkehrungen wahre Verdienste erworben. Auch auf der Pariser Ausstellung 1867 waren seine Constructionen vertreten und ernteten die verdiente Anerkennung der Sachverständigen.

Die gewöhnlich zur Heizung der Wohnräume verwendeten Apparate, die Oefen und Kamine nach den gebräuchlichen Constructionen, bringen unvermeidliche Unzuträglichkeiten mit sich, wenn sie für größere Wohnräume verwendet werden, in denen eine größere Anzahl von Menschen sich aufhält. Diese Unzuträglichkeiten sind allen, denen das Wohl der

Digitized by Google

Menschheit am Herzen liegt, besonders in den Elementarschulen aufgefallen; nicht minder ist dieses in Spitälern u. a. derartigen größeren Anstalten der Fall. Um so mehr muß man es den Bemühungen des Architekten Leras Dank wissen, daß er diesen wunden Fleck zu heilen bemüht war, und daß es seinen von tüchtigen Kenntnissen und zahlreichen Versuchen unterstützten trefflichen Gesinnungen gelang, einen sehr wesentlichen Schritt auf diesem so oft ohne Erfolg betretenen Wege weiter zu thun. Schon im Jahr 1861 wurde über Versuche, welche mit einem Leras'schen Heizapparat an der Facultät der Wissenschaften in Besançon angestellt wurden, an den Präfecten berichtet, daß dieser Apparat alle Bedingungen in Bezug auf Sparsamkeit und Gesundheit erfülle, daß er, in seiner Construction einfach, zu einem Preis herstellbar sey, der den bescheidensten Anforderungen entspreche, daß er bei einem geringeren Verbrauch an Heizstoff eine gleichmäßigere Wärme verbreite, als die gewöhnlichen Oefen, und daß er zugleich die geheizten Räume energisch ventilire, indem er die durch die Athmung verdorbene Luft fortwährend durch frische von außen genommene und vorher erwärmte Luft ersetze.

Und doch hatte die Construction des Apparates, mit welchem diese ersten, in ihren Erfolgen so günstigen vergleichenden Versuche angestellt wurden, anerkanntermaßen noch eine Reihe von Mängeln, die aber der Erfinder des Systemes zu beseitigen sich beeilte, so daß seine Oefen jetzt in ihren Leistungen ganz vortrefflich sind. Es ist nöthig etwas genauer auf dieselben einzugehen.

Anfangs hatte Leras einen cylindrischen Ofen aus Eisenblech construirt, in dessen Achse ein senkrechtes Rohr sich befand. Dieses krümmte sich im unteren Theil des Ofens und öffnete sich nach außen. Dann erhob es sich bis auf etwa 2 Meter über den Ofen und war bis nahe an seine obere Mündung von dem Rauchrohr umgeben. So hatte der Ofen äußerlich das gewöhnliche Ansehen, innen aber erhitzte er nun die von außen eingetretene Luft. Um eine kräftige Ventilation zu bewirken war nur nöthig, in einiger Entfernung eine Oeffnung in der Nähe des Bodens anzubringen, die in ein Zugrohr mündete. Durch diese Oeffnung entwich dann ebenso viel verbrauchte und abgekühlte Luft, als von außen eingesogene Luft vom Ofen erhitzt worden war. Um aber die unangenehme Eigenschaft dieser Oefen, daß das Feuer zu nahe an der äußeren Umhüllung war, zu umgehen, also auch das Glühendwerden derselben zu verhindern, setzte nun Leras den Feuerraum in's Innere und ließ ihn von der äußeren kalt eintretenden Luft umspielen;

Digitized by Google

erst in dem oberen Theil des Ofens tritt der Luftstrom in das Centralrohr und oben erhitzt in's Zimmer.

Die Einrichtung dieser Oefen wird vollkommen klar durch die Zeichnungen. Fig. 7—16 zeigen den Verticaldurchschnitt eines Säulenofens, bestimmt zur Heizung größerer Räume. Das äußere Ansehen des Ofens ist gefällig. Die Luft tritt durch einen Canal unter dem Fußboden in den Ofen ein und umspielt auf allen Seiten mit Ausnahme der Aschenfallthür diesen und den Feuerraum. Ueber demselben vereinigen sich die getheilten Luftströme und gehen dann durch die Mitte, während die Verbrennungsgase in den äußeren Röhrenmantel einbiegen und ihre Wärme nicht nur an die Zimmerluft nach außen, sondern auch an die strömende Luftsäule im Inneren abgeben. Zur weiteren Erläuterung dienen die sechs Querschnittzeichnungen (Fig. 8—13) an verschiedenen Stellen des Ofens.

Durch Verkürzungen der Säule läßt sich dieser Ofen auch für kleinere Räume passend machen. Kleinen Haushaltungen ist ein Ofen, wie Fig. 14, 15 und 16 in Durchschnitt, Vorderansicht und Grundriß ihn zeigen, sehr empfehlenswerth; hier fehlt der besondere Canal, der frische Luft von außen einführt, und es wird nur die aus dem Zimmer aufgesogene Luft erhitzt.

Es bieten die Oefen von Leras wesentliche Vortheile gegenüber ähnlichen in Deutschland üblichen Ventilröfen. So sind in den großen öffentlichen Schulen in Gießen derartige Ventilröfen einer einheimischen Gießerei, die weit einfacher sind. Wie aus der Zeichnung Fig. 17 ersichtlich, mündet über dem Feuerraum ein von außen kommendes und durch eine Klappe abschließbares Luftrohr in den Ofen, durchzieht dessen ganze Säule und mündet dann in der Deckplatte. Damit keine gröberen Verunreinigungen, Papier u. dergl. hineingeworfen werden können, ist das obere Ende dieses Ventilirofens durch ein Drahtnetz geschlossen, und ebenso muß auch die äußere Mündung des unter dem Boden hinziehenden Canals mit einem groben Drahtnetz geschlossen werden, weil er sonst der Tummelplatz von Sperlingen und anderen Thieren wird.

Es muß bestätigt werden, daß die Ventilation durch diese einfachen und sehr billigen Oefen ganz vortrefflich ist. Die Luft wird im Ofen erhitzt, strömt oben aus und kalte Luft wird gleichzeitig angesogen. Durch eine Bodenöffnung strömt dann die verbrauchte Luft wieder aus. Auch in den gefülltesten Schulzimmern ist, so lange geheizt wird, eine vollkommen geruchfreie reine Luft. Aber einmal ist sie sehr trocken und wird dadurch sehr lästig und selbst ungesund, und dann wird dadurch, daß der gußeiserne Feuerraum sich sehr stark erhitzt, eine in

Digitized by Google

der Nähe unerträgliche Wärmestrahlung veranlaßt. Der Ofen von Leras dagegen hat den sehr großen Vorzug, daß der Feuerraum von einem Luftmantel umgeben ist, und so die Strahlung auf ein Minimum vermindert wird.

Zum Zweck der möglichsten Vergrößerung der Heizoberfläche dienen die eigenthümlich und nicht gerade hübsch gestalteten Oefen der Londoner Compagnie für Heizung und Ventilation, welche unter dem Namen Gurneyöfen in verschiedenen Größen, aber alle von derselben Gestalt auf der Pariser Ausstellung repräsentirt waren. Ihre Construction ist leicht aus der Abbildung Fig. 18 ersichtlich. Sie sind außerordentlich massiv in Eisen gegossen und haben außen sehr stark vorspringende senkrechte Rippen, welche unten in einem schüsselartigen Ring a stehen, in dem Wasser enthalten ist. Bei b wird geschürt, bei c ist der Aschenfall. Die Luft findet Zutritt durch eine große Anzahl Oeffnungen am unteren Rand der Schlüssel a, wo diese auf dem Sockel d aufsitzt. Das Ofenrohr ist oben auf der b entgegengesetzten Seite.

Dieser Apparat ist besonders zur Heizung großer Räume bestimmt. Die Salons des englischen Parlaments, die Bureaux des Departements für Wissenschaften und Künste, sowie 56 Kirchen in England und Frankreich haben diese Heizeinrichtung angenommen und außerdem eine sehr große Anzahl Privatgebäude in England, Frankreich und Rußland; die günstigsten Zeugnisse über die Wirkung liegen vor. Der wesentlichste Vortheil besteht darin, daß mit der wachsenden Wärme auch die Menge des Wasserdampfes in der geheizten Luft wächst. Der aufsteigende, mit Wasserdampf gesättigte erhitzte Luftstrom verhindert einmal den Ofen sich zu stark zu erhitzen und dann die Luft in den Wohnräumen zu heiß und zu trocken zu werden. Dabei gewähren die Gurneyöfen 50 Proc. Ersparniß an Heizstoff und auch Anschaffungskosten. Reparaturen haben sie nicht nöthig. Sie können ebenso gut in den Keller oder sonst einen Seitenraum, als in die Wohnungsräume selbst gestellt werden. Weder Explosionen noch Feuersbrunst ist bei ihnen möglich.

Sie werden in fünf verschiedenen Größen angefertigt.

	A.	B.	C.	D.	E.
Höhe	1,60 Met.	1,40 Met.	1,25 Met.	90 Centim.	80 Centim.
Aeußerer Durchmesser	1,10 Met.	90 Centim.	60 Centim.	45 Centim.	40 Centim.
Heizt Kub.-Meter Luft	4500.	2500.	1200.	600.	200.
Preis in Thalern .	233 1/3.	176 1/2.	106 2/3.	60.	33 1/3.

Diese Oefen sind in wenig veränderter Construction auch in der Form auf der Ausstellung vertreten, daß der massive gerippte Ofenkörper in einem Blechkasten steht, der Wasser enthält und auf Füßen

Digitized by Google

ruht, so daß die Luft von unten zuströmen kann. Der Feuerraum selbst ist mit Chamotte ausgefüttert und setzt sich nach oben in eine Eisensäule fort, von welcher das Ofenrohr abzweigt.

E. Genate Fils und Herscher Frères, 34 Rue de Chemin Vert, Propincourt, Paris, haben das angegebene System in der Art umgeändert, daß sie den massiven Eisenkörper mit einem Blechmantel umgeben und diesen säulenartig aufstreben lassen.

Der Architekt Anez hat sein System der Sättigung der Luft mit Wasserdampf besonders für Kamine ausgebildet, aber auch auf Zimmeröfen angewendet. So vollkommen erstere ist, so mangelhaft muß bei unseren jetzigen Ofeneinrichtungen diese Einrichtung bleiben, denn entweder wird Wärme bei der Heizung verloren oder bei möglichster Ausnutzung derselben tritt sie mit geringem Wassergehalt in's Zimmer und trocknet aus.

Der Ofen des Architekten Anez ist aus der Zeichnung Fig. 19 verständlich. Der Feuerungsraum G ist von einem Luftbehälter umschlossen, in dessen oberstem Theil ein Wasserbehälter H sich befindet. Die erhitzte Luft streicht darüber und entweicht bei C; von unten tritt bei A kalte Luft in die Luftkammer, bei D und F in den Feuerraum. Die Verbrennungsgase entweichen, allerdings nicht vollkommen ausgenutzt, bei E in den Schornstein. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1867, Nr. 40.)

LXXXVIII.

Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz.

(Fortsetzung von Bd. CLXXXIV S. 241.)

XVI. Rauchverzehrende Feuerung mit künstlichem Luftzug von J. Guérin in Gravelle bei Havre.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Obgleich die Frage der Verhütung des Rauches nun vollkommen gelöst ist, fahren noch immer Erfinder fort an der Lösung dieses Problemes zu arbeiten; da aber die vernünftigen Vorschläge ausgebeutet seyn dürften, so kommt nun die Reihe an das Unvernünftige und Absurde.

Letztere Eigenschaft hat der in Armengaud's Génie industriel,

Digitized by Google

März 1867, S. 124 mitgetheilte Apparat von Guérin in solchem Maaße, daß ich die Besprechung desselben in dieser Rundschau zu unterlassen beabsichtigte; nachdem aber mehrere deutsche technische Zeitschriften die Beschreibung dieses Apparates aufgenommen haben, glaube ich denselben nicht mehr ignoriren zu dürfen.

Folgendes ist die im Génie industriel veröffentlichte Beschreibung der neuen rauchverzehrenden Feuerung:

„Guérin's Feuerungsanlage, bei welcher vermittelst eines Ventilators die Gase und der Rauch angesaugt und dann, mit reiner Luft vermischt, in den Feuerraum gedrückt werden, ist in Fig. 25 im verticalen Längendurchschnitt abgebildet; Fig. 26 zeigt einen Horizontaldurchschnitt derselben, Fig. 27 einen Querdurchschnitt nach der Linie 1—2 in Fig. 25, und Fig. 28 einen solchen nach der Linie 3—4 in Fig. 25.

„Der Ventilator, der wichtigste Theil der Anlage, besteht aus zwei Blechscheiben A in einem solchen Abstand von einander, daß am Umfang ein hinreichend großer Querschnitt sich ergibt. Die Scheiben sind in einen zweitheiligen, gußeisernen Mantel eingeschlossen, in welchen die Gase durch die Knierohre a, a' eingeführt werden. In der Mitte des Ventilators befindet sich eine Scheidewand b, welche verhindert, daß die durch die Rohre a, a' eintretenden Gase gegen einander stoßen. Die Mittelöffnungen e, e' dienen zur Entnahme der Luft und werden durch Scheiben mit sectorenförmigen Ausschnitten, welche gegen gleichgestaltete feste Scheiben verstellbar sind, regulirt. Die Ventilatorachse läuft auf Frictionsrollen d, deren Lager f das ganze Gewicht des Ventilators tragen. Bei dieser Anordnung bedarf es keiner Stopfbüchsen, sondern der Ventilator dreht sich ohne Zwischenmittel auf den Zuleitungsrohren.

„Der Ofen ist von allen Seiten geschlossen und nur durch die Thür F zugänglich. Der Feuerraum besteht aus dem Mauerwerk G mit dem ringförmigen Raum H, durch welchen die Luft gleichmäßig zwischen die Masse des Brennmaterials vertheilt wird. Die Luft erwärmt sich allmählich bei ihrer Bewegung von unten nach oben, und die Asche und die sonstigen festen Rückstände fallen durch einen schraubenförmig gestalteten Canal h in den Aschenfall I. Der Aschenfall ist durch eine Thüre geschlossen, welche nur behufs der Reinigung geöffnet wird, nachdem man zuvor durch Schließung eines Hülfsschiebers die Verbindung mit der freien Luft unterbrochen hat.

„Das Brennmaterial wird in den kreisbogenförmig gestalteten Trog j (Fig. 26 und 27) eingetragen und vermittelst eines Kolbens k, der durch mechanische Hülfsmittel bewegt wird, fortgeschoben. Wenn dann der Kolben k in der verticalen Lage angekommen ist, so schiebt

Digitized by Google

man durch die Zahnstange l, welche von einem Getriebe und einer Handkurbel in Bewegung gesetzt wird, den Schieber k' nieder.

„Von der Verbrennungskammer aus gehen die Gase nach dem Hauptkessel C, bespülen dann das mittlere Siederohr D, vertheilen sich durch die beiden Canäle C' nach den Leitungen E der zu den Seiten liegenden Siederohre E' und treten endlich in den Ventilator. Bei t und t' liegen die Speiserohre, woraus sich ergibt, daß der Kessel mit Gegenströmung arbeitet. Nachdem sich die Gase im Ventilator mit frischer Luft gemischt haben, werden sie in die Leitung P geblasen, welche sie von Neuem in die Feuerung einführt. Der Rauch und das Kohlenoxydgas verbrennen bei der fast ununterbrochenen Berührung mit der Flamme vollkommen zu Kohlensäure. Die letztere ist nun immer im Ueberschuß, jedoch dabei in nicht schädlichem Maaße vorhanden und wird fortwährend mit frischer Luft gemischt, die man in beliebiger Menge einführen kann, ohne Wärmeverluste befürchten zu müssen, wie dieß bei den mit Schornsteinen versehenen Feuerungen der Fall ist. Der Ueberschuß an Kohlensäure setzt einen Kolben in Thätigkeit, durch welchen die Bewegung auf den Ventilator fortgepflanzt wird. Das Volum des Betriebscylinders, in welchem dieser Kolben arbeitet, muß in einem angemessenen Verhältniß zu der Menge der erzeugten Kohlensäure stehen, damit nicht nur die im schädlichen Ueberfluß vorhandene Kohlensäure abgeführt, sondern auch die erforderliche Betriebskraft erhalten wird. In der Regel wird die Kohlensäure zum Betriebe des Ventilators nicht völlig ausreichen; dann muß eine kleine Menge Dampf zu Hülfe genommen werden.

„Der Ventilator konnte nicht in der Längenachse des Ofens aufgestellt werden, weil sonst das mittlere Siederohr unzugänglich geworden wäre. Diesen Mangel an Symmetrie würde man dadurch beseitigen können, daß man zwei Siederohre statt eines einzigen anwendet und den Ventilator zwischen beide stellt; die ganze Anordnung würde aber dann complicirter erscheinen. Um die Züge der seitlichen Siederohre zu reinigen, braucht man nur die Verbindungen v und v' zu lösen und die Knierohre a und a' aus den Siederohren heraus zu ziehen.

„Um das Feuer von frischem anzuzünden, bedarf es eines kleinen Hülfskessels mit gewöhnlicher Feuerung, um den Dampf für den Beginn des Betriebes zu bilden; es ist aber zu beachten, daß die Benutzung dieses Hülfskessels äußerst selten nothwendig ist, da durch eine 12- bis 24stündige Pause die Spannung nicht so weit herabgezogen wird, um nicht den Betrieb einleiten zu können."

Diese Beschreibung ist jedoch, wahrscheinlich um Patent-Eingriffe zu erschweren, eine unvollständige, denn sie verschweigt wie die vorhandene

Digitized by Google

(gebildete) Kohlensäure einen Kolben in Thätigkeit setzt, durch welchen die Bewegung auf den Ventilator fortgepflanzt wird. Darin bestünde aber gerade der wichtigste Theil der Erfindung, wenn es ermöglicht wäre, die sonst aus dem Schornstein abziehende und abgekühlte Kohlensäure als Betriebskraft zu benutzen.

Als ich den Guérin'schen Apparat zum ersten Male in der Zeichnung sah, kam ich auf die Vermuthung, daß es die Absicht sey, die durch Verbrennung erzeugte Kohlensäure dem glühenden Brennstoffe im Herde zurückzubringen, um dieselbe zu brennbarem Kohlenoxydgas zu reduciren und dieses durch neue Luft wieder zu verbrennen.

Obgleich sich Guérin zu dieser Absicht nicht bekennt, wollen wir diesen Anlaß doch benutzen, um die Unmöglichkeit einer solchen anscheinend einleuchtenden Regeneration der Kohlensäure darzuthun.

Wir nehmen an, daß im Anfange, wenn der Ventilator in Bewegung kommt, sich nur Kohlensäure bilde, d. h. aus 10 Vol. Luft entstehen 8 Vol. Stickstoff und 1 Vol. Kohlensäure; kehren nun diese vermittelst des Guérin'schen Saug- und Druckventilators an den glühenden Brennstoff zurück, so können 8 Vol. Stickstoff und 2 Vol. Kohlenoxyd entstehen.

Zur Verbrennung dieser 2 Vol. Kohlenoxyd bedürfen wir aber 10 Vol. frische Luft, welche 2 Vol. Sauerstoff enthalten. Da jedoch die Leistung des Ventilators eine beschränkte ist, so können wir nur 5 Vol. frische Luft zubringen und die Hälfte des Ofeninhaltes an Gasen (in 1 Vol. Kohlenoxyd und 4 Vol. Stickstoff bestehend) muß auf anderem Wege evacuirt werden.

In diesem zweiten Stadium wird folglich der Ventilator dem Herde 1 Vol. Kohlenoxydgas, 1 Vol. Sauerstoffgas und 8 Vol. Stickstoffgas zuführen, somit gerade genug Sauerstoff um das vorhandene 1 Vol. Kohlenoxyd wieder zu Kohlensäure zu verbrennen; da aber der glühende Kohlenstoff im Herde auf die nun gebildete Kohlensäure einwirken muß, so wird der Ventilator abermals nur Stickstoff und Kohlenoxyd ansaugen und somit wieder die Hälfte des gebildeten Kohlenoxyds evacuirt werden.

Es wird also dem Herde bei jedem Turnus eben so viel Kohlenstoff in Form von Kohlenoxydgas entführt als zur Verbrennung kommt, was selbstverständlich eine große Verschwendung wäre; aber selbst dieses ist im praktischen Betriebe nicht möglich, denn die Reduction der durch Verbrennung des Kohlenoxydes erzeugten Kohlensäure verursacht eine so bedeutende Abkühlung des Brennstoffes, daß dieser sehr bald unwirksam werden müßte.

Um daher das Feuer unterhalten zu können, müßten stets $^2/_3$ der

Digitized by Google

Ofengase evacuirt werden, so daß $^2/_3$ frische Luft zugeführt würden, welche dann nothdürftig die zur Reduction der Kohlensäure erforderliche Temperatur zu unterhalten vermöchten, und das Endresultat wäre, daß der Brennstoff nur $^1/_3$ der Wärme nutzbar machen würde, die er sonst zu geben im Stande ist.

Ganz dasselbe würde auch in dem von Guérin angegebenen Apparate stattfinden. Es kommt freilich dabei noch darauf an in welchem Zustande sich der Brennstoff im Herde befindet; die angegebenen Reactionen werden erfolgen, wenn der Brennstoff in kleinen Stücken angewendet wird, besteht derselbe aber in größeren Stücken, welche bereits verkokt sind, so wird die kleine Contactfläche derselben nicht ausreichen um die gebildete Kohlensäure zu Kohlenoxydgas zu reduciren, in welchem Falle die aspirirten, sowie die evacuirten Verbrennungsproducte ein Gemisch von Kohlenoxyd und Kohlensäure enthalten würden.

Wie leicht einzusehen ist, würde auch in diesem günstigeren Falle die größere Menge des unverbrannten Kohlenoxyds entführt und daher kein Vortheil erreicht werden.

Daß dieser Apparat das Auftreten von sichtbarem Rauche verhindert, kann unmöglich davon herrühren, daß ein Drittel der Verbrennungsproducte durch den Herd zurückgeführt wird, sondern es ist dieses Nichtauftreten von sichtbarem Rauche dem Umstande zuzuschreiben, daß der frische Brennstoff von unten in den Feuerherd geführt wird, wie dieß bei dem Roste von Dúméry, dem Langen'schen Etagenroste und anderen ähnlichen Apparaten der Fall ist.

Alle diese Apparate geben an brennbaren Gasen reiche Verbrennungsproducte, welche durch theilweise Rückführung in den Herd nur in sehr geringem Maaße nutzbar gemacht werden können.

Im günstigsten Falle bietet also der Guérin'sche Apparat eine Nutzbarmachung von $^1/_6$ des in den Verbrennungsproducten enthaltenen Kohlenoxydgases, während andererseits $^1/_6$ der Kohlensäure aus denselben, nebst dem diesen beiden Gasen zukommenden Stickstoffe, den Herd mit durchströmen muß; in Folge der Verdünnung der Verbrennungsproducte durch letztere Gase muß aber ihre Temperatur tief herabgedrückt werden.

Endlich würde dieser Apparat, wenn er wirklich eine vollkommene Verbrennung hervorzubringen im Stande wäre, wegen seiner Complicirtheit und der unvermeidlichen häufigen Betriebsstörungen von den Praktikern sicher verworfen werden.

Digitized by Google

LXXXIX.

Verfahren zur ökonomischen Darstellung des Wasserstoffgases im Großen; von Heurtebise.

Aus Les Mondes, September 1867, S. 147.

Aus folgenden Rohmaterialien: Kohlensäure, Holzkohle und Wasserdampf stelle ich Wasserstoffgas in nachstehender Weise dar. Die Holzkohle wird in einer Retorte zum Rothglühen erhitzt, und dann wird ein Strom von Kohlensäure durch das Gefäß geleitet. Jedes Kohlensäuremolecül absorbirt ein Kohlemolecül und bildet mit demselben zwei Molecülle Kohlenoxydgas, welches aus der Retorte entweicht ($CO^2 + C = 2CO$) und in eine zweite, ebenfalls rothglühende Retorte geführt wird, in der es mit eingeleitetem überhitztem Wasserdampf zusammentrifft. In Folge der bei diesem Contacte stattfindenden Reaction entstehen Kohlensäure und Wasserstoffgas — entsprechend der Formelgleichung $2CO + 2HO = 2CO^2 + 2H$ — welche aus der Retorte entweichen. Demnach ist zur Darstellung von 2 Aequivalenten Wasserstoff erforderlich: 1) ein Aequiv. Kohlenstoff, welcher von der in die erste Retorte eingeleiteten Kohlensäure herrührt, und 2) ein Aequiv. Kohlenstoff aus der zweiten Retorte. Diese Reactionen sind zwar längst und allgemein bekannt; doch sind bezüglich meines Verfahrens zwei neue Momente hervorzuheben, welche in Hinsicht auf die sichere, zuverlässige und leichte Ausführbarkeit der Operationen im Großen und für industrielle Zwecke von Wichtigkeit sind, nämlich: 1) das Einleiten eines Kohlensäurestromes in eine Retorte und 2) die Localisirung der beiden zu dem in Rede stehenden Zwecke erforderlichen Umsetzungen — nämlich der des Kohlensäuregases zu Kohlenoxydgas und der des letzteren zu Kohlensäure — in zwei besondere Retorten. In Folge dieser Theilung erlangt die Operation eine Zuverlässigkeit, welche die zur Darstellung des Wasserstoffgases bisher üblichen Methoden keineswegs besitzen.

Da die Kohlensäure Beginn und Ende der hier in's Spiel tretenden Reactionen, sowie das Rohmaterial und den Rückstand dieses Fabricationsprocesses bildet, so gründe ich auf diese Thatsache eine als ein „rotirendes" Verfahren zu bezeichnende Methode, indem ich die als Rückstand aus der einen Retorte heraustretende Kohlensäure als Rohmaterial in eine andere Retorte leite und in derselben zu einer neuen Operation verwerthe. Bei diesem Verfahren wird von den zur Entwickelung von zwei Aequivalenten Wasserstoff erforderlichen zwei Aequi-

Digitized by Google

valenten Kohlenstoff das eine, als Rückstand in Form von Kohlensäure vorhandene Aequivalent erspart.

Bezüglich der Feuerung ist zu bemerken, daß der Rost, anstatt ein einziges Ganzes zu bilden, in zwei Theilen construirt wird, welche beide abwechselnd geheizt werden können, so daß ein geringerer Wärmeverlust stattfindet. Jeder dieser einzelnen Roste ist wieder mit einem anderen Roste versehen, d. h. der eigentliche Herd wird von dem ersten Roste gebildet, und der zweite mit umgekehrter (unterschlächtiger) Flamme betrieben, während unter jedem dieser Roste ein anderer liegt, auf welchen die Cinders und Schlacken von dem über ihm liegenden hinabfallen, so daß in Folge eines gehörig regulirten Luftzutrittes von unten her die Heizfläche vergrößert und der Verbrennungsproceß ein vollkommenerer wird; die von dem Doppelroste und Doppelgegenroste abwärts und aufwärts steigenden heißen Gase vermischen sich in der diese beiden Roste trennenden Kammer und entzünden sich bei ihrem Eintritte in den Ofen.

XC.

Ueber technische Leuchtgas-Analyse durch Messung und titrirte Lösungen; von Dr. Adolph Richter.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Bei Analysen des Leuchtgases für technische Zwecke sind es namentlich zwei Gesichtspunkte, welche in's Auge gefaßt werden: entweder die Nachweisung der Existenz, beziehungsweise Nichtexistenz der verunreinigenden Bestandtheile nnd hiermit verbundene Controle der Reiniger oder Reinigungsmassen, oder die Ermittelung des Verhältnisses der verdünnenden zu den leuchtenden Bestandtheilen, um hieraus den relativen Werth des Gases ohne Photometer zu bestimmen, oder die Zeit zu ermessen, welche die eine oder andere Kohlensorte bedarf, um mit möglichster Ausnutzung gleichzeitig ein gutes, leuchtendes Gas zu liefern, da bekanntlich die procentualische Zusammensetzung des Gasgemenges während der Dauer der Beschickungszeit eine immer wechselnde ist, und gegen Ende der Operation nur noch Wasserstoff erzeugt wird.

Zu der ersten Kategorie gehören die mannichfachen Apparate zur Kohlensäurebestimmung, welche in den verschiedenen Fabriken zur Anwendung kommen. In der That ist auch dieser Bestandtheil des Gases einer der gefährlichsten, da er durch seine Eigenschaft, mit glühender

Digitized by Google

Kohle zusammen zu treten um Kohlenoxyd zu bilden, den Leuchtwerth des Gases außerordentlich herabstimmt, indem das Elayl bekanntlich beim Glühen in Sumpfgas und Kohlenstoff zerfällt und letzterer ein ihm gleiches Aequivalent Kohlensäure zu Kohlenoxyd reducirt. So kann man annehmen, daß die Kohlensäure etwa ihr halbes Volum Elayl der Leuchtkraft beraubt, weil das Kohlenoxyd mit nicht leuchtender Flamme brennt.

Zu der zweiten Kategorie gehören die Apparate zur specifischen Gewichtsbestimmung, so namentlich der von Schilling angegebene, welcher auf dem Bunsen'schen Principe beruht, daß die spec. Gewichte zweier Gase, welche unter gleichem Druck trocken durch eine feine Oeffnung ausströmen, sich umgekehrt wie die Quadrate der Ausströmungsgeschwindigkeiten verhalten.

Eine vollständige oder annähernd vollständige Analyse erforderte jedoch bisher sehr geübte Hände und lange Zeit, um die durch Bunsen für wissenschaftliche Zwecke vervollkommneten Methoden anzuwenden, war also für technische Anwendungen nahezu unzugänglich.

Um rasch auszuführende Bestimmungen der Bestandtheile des Gases in einer für den Techniker genügenden Genauigkeit zu ermöglichen, mußte zunächst die Dauer der einzelnen Versuche so abgekürzt werden, daß man Wasser statt des theuren, umständlich zu behandelnden Quecksilbers in Anwendung bringen kann, ohne durch die Diffusion Ungenauigkeiten befürchten zu müssen.

Die Operationen und Apparate müssen einfach seyn, und die Formeln der Berechnung so einfach, daß man die Arbeit getrost jedem intelligenten Werkführer anvertrauen kann.

Nachstehende Methoden, welche nach Angaben des Hrn. Geheimraths Bunsen in dessen Laboratorium und der Heidelberger Gasfabrik vor mehreren Jahren entstanden, dürften dem erwähnten Zwecke wenigstens soweit entsprechen, daß sie den Gastechnikern von einigem Nutzen seyn können. Viele in London und in mehreren deutschen Städten damit angestellte Versuche haben wenigstens übereinstimmende und im Ganzen recht befriedigende Resultate ergeben. Bei einiger Uebung gestatten dieselben die schädlichen Beimengungen des Gases ebenso rasch zu bestimmen, als das Gas bei gewöhnlichem Betrieb die Reiniger durchstreicht, wodurch nich unwichtige Beiträge zur Statik der Gasbereitung und zur Beurtheilung der Functionen der einzelnen dabei gebräuchlichen Apparate erhalten werden können.

Die Bestandtheile des rohen Leuchtgases kann man in drei Abtheilungen bringen:

Digitized by Google

1) Lichtgeber;
2) Lichtträger;
3) Verunreinigungen.

Zu 1) gehören a) die Kohlenwasserstoffe der Formel $C^{2n} H^{2n}$;
b) Dämpfe gewisser Basen, wie Naphtalin ꝛc.

Zu 2) gehören Wasserstoff, Grubengas, Kohlenoxyd.

Zu 3) gehören Kohlensäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, sowie aus der atmosphärischen Luft stammend Stickstoff und Sauerstoff in kleinen Mengen.

Bei gut geleiteter Condensation kommen natürlich nach den Luftcondensatoren und dem Scrubber jene sub 1 b erwähnten Dämpfe nicht mehr bei einer Analyse in Betracht und könnten überdieß durch Säure eventuell aus dem zu untersuchenden Gase entfernt werden; die übrigen Bestandtheile werden sämmtlich bestimmt, oder nach Bedarf auch gesondert, wenn es sich nur um die Ermittelung des einen oder anderen handelt, und hierin liegt gerade ein Vortheil der Methoden, daß nicht alle Operationen eine gemeinsame Kette bilden. Wenn es auch scheinen sollte, daß die Bestimmung des Kohlenoxydes, des Methyl- und des einfachen Wasserstoffes sowie der schweren Kohlenwasserstoffe nicht getrennt werden können, so zeigt doch eine nähere Betrachtung, daß auch hier jeder Bestandtheil in der unten stehenden Beschreibung der Bestimmung dieser Körper mit Umgehung der quantitativen Bestimmung seiner Vorgänger ermittelt werden kann, indem man diese in Röhren oder Kolben mit den betreffenden Absorptionsmitteln zusammenbringt und so eliminirt, wie dieß z. B. bei der Bestimmung von $C^{2n} H^{2n}$ mit dem Ammoniak, der Kohlensäure und dem Schwefelwasserstoff geschieht.

Die zu dem Titriren nöthigen Lösungen bereitet man sich in größerer Menge und verwahrt sie am besten in Säureballons, welche auf einem Repositorium über dem Arbeitstische stehen. In die Gummistopfen der Ballons bringt man zwei Glasröhren, von welchen die eine nur eben durch den Stopfen reicht, die andere beinahe bis zum Boden des Ballons führt und äußerlich mit einem herunterhängenden Glasrohre in Verbindung steht, welches als Heber dient und mit einem Stückchen Kautschukschlauch und mit Quetschhahn versehen ist. Bei den Kalk- oder Barytlösungen befestigt man an das kürzere Rohr noch ein Waschfläschchen mit Natronlauge. Ueber zweckmäßige, aus den Versuchen sich ergebende Verdünnungsgrade der Titrirungsflüssigkeiten können die am betreffenden Orte angegebenen Zahlen Anhaltspunkte bieten.

Es bedarf wohl kaum noch der Erwähnung, daß die Luft als größter Feind zu betrachten und Luftbläschen in den Apparaten und Röhren

Digitized by Google

mit großer Sorgfalt zu entfernen sind; ebenso muß bei Anwendung der Kalk- oder Barytlösung der im unteren Theile des Heberrohres stehende Theil Flüssigkeit entfernt werden, weil sich am Quetschhahn immer etwas kohlensaures Salz absetzt, welches jedoch leicht herausgespült wird.

Wir gehen nun zur Beschreibung der einzelnen zur Analyse dienenden Operationen über.

1. Bestimmung der Kohlensäure.

Diese Bestimmung wird in einem Glaskolben (Fig. 1) von 2500 bis 3000 Kubikcentimetern Inhalt ausgeführt, welcher mit einem dreifach durchbohrten Kautschukstopfen verschlossen ist. Durch zwei Durchbohrungen des Stopfens gehen Glasröhren, von welchen eine fast zum Boden des Ballons, die andere nur bis zum unteren Ende des Stopfens hinab reicht. Nachdem der Stand des Stopfens im Halse des Kolbens und der Stand der Röhren im Stopfen durch Marken ein für allemal fixirt worden ist, wird der Inhalt des Ballons und der Röhren bis zu ihrem äußersten Ende bei gewöhnlicher Temperatur bestimmt, und bei allen Untersuchungen Stopfen und Röhren in die normale Stellung gebracht. Der Verschluß der Röhren wird durch ein Stück Kautschukschlauch mit einem halbzölligen Stückchen Glasstab von der Dicke der Röhren leicht und sicher bewerkstelligt. Durch die dritte Bohrung des Stopfens geht ein kleines Thermometer, welches natürlich schon vor der Ausmessung des Kolbens eingebracht wird.

Mit diesem Apparate wird die Kohlensäurebestimmung leicht ausgeführt, indem man das kürzere Glasrohr mittelst eines Gummischlauches mit der Gasleitung oder dem Gasbehälter in Verbindung setzt und durch Drücken der Schlauchstücke, welche die Glasstabventile enthalten, diese Ventile öffnet. Man kann auch diese Glasstabstückchen ganz entfernen und erst nach dem Füllen des Kolbens einführen. Man schließt alsdann zuerst das längere und darauf das kurze Rohr. Die Zeit des Einleitens beträgt gewöhnlich 10 Minuten. Hierauf wird mit einer Pipette eine abgemessene Menge Kalk- oder Barytwasser eingebracht, indem man die Pipette mit dem kürzeren Rohre verbindet und das Ventil öffnet; zeitweilig öffnet man auch das andere Ventil, um den Druck auszugleichen, worauf eine neue Menge Flüssigkeit einströmt.

Hierauf wird der Kolben geschüttelt, um die Kohlensäure zu absorbiren, in eine Bürette filtrirt und ein abgemessener Theil mit titrirter Salzsäure neutralisirt. Diese Operation kann sehr rasch ausgeführt werden, da man nur einen Theil des Filtrates zu titriren nöthig hat, welchen man auf's Ganze berechnet; und so kann die Bildung von

Digitized by Google

kohlensaurem Baryt oder Kalk durch die Luft als unerheblich betrachtet werden.

Zur Berechnung der Resultate ist gegeben:

s = spec. Gewicht der Kohlensäure,
T = abgelesene Temperatur des Gases im Kolben,
p = Tension welche dieser Temperatur entspricht,
R = Volum des Kolbens in Kubikcentimetern,
V = Volum der Kalk- oder Barytlösung, welche man in den Kolben brachte,
v = zum Titriren genommenes Volum derselben,
α = Menge der Salzsäure in einem Bürettengrade,
t' = Anzahl Bürettengrade von Salzsäure, welche man vor der Absorption der Kohlensäure zur Neutralisation des Volums v nöthig hätte,
t = Anzahl der Bürettengrade, welche nach der Absorption zur Neutralisation nöthig sind.

Man findet dann:

$\frac{V}{v}$ t' = Anzahl der Bürettengrade, nothwendig zur Neutralisation des Volums V.

$\frac{V}{v} \cdot \alpha$ t' = der Salzsäuremenge in Grammen, welche das Volum V nöthig hat.

$\frac{V}{v} \alpha$ (t' — t) Gewicht der Salzsäure, entsprechend der durch die Kalklösung gefällten Kohlensäure.

$\frac{CO^2}{HCl} \cdot \frac{V}{v} \alpha$ (t' — t) Gewicht der Kohlensäure im Volum R — V.

$\frac{0{,}773}{s} \cdot \frac{CO^2}{HCl} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha$ (t' — t) Volum der Kohlensäure in Kubikcentimetern bei der vorhandenen Temperatur.

$\frac{1000}{R-V} \cdot \frac{0{,}773}{s} \cdot \frac{CO^2}{HCl} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha$ (t' — t) Volum der Kohlensäure bei 0^0 und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von der Temperatur T und dem Drucke P — p.

$\frac{773}{s} \cdot \frac{760}{R-V} \cdot \frac{CO^2}{HCl} \cdot \frac{V}{v} \alpha$ (t' — t) $\cdot \frac{1+0{,}00366\,T}{P-p}$ Volum der Kohlensäure von 0^0 und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von derselben Temperatur und demselben Druck.

Nehmen wir z. B. folgende Größen als gegeben an:

Digitized by Google

$$R = 2544$$
$$V = 50$$
$$s = 1{,}529$$
$$CO^2 = 22$$
$$HCl = 36{,}5$$
$$\alpha = 0{,}0017$$
$$\frac{760}{R - v} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{V}{v} \alpha \cdot \frac{CO^2}{HCl} = 0{,}3$$

so findet man v die zur Titrirung zu nehmende Menge = 39,7 Kubikcentimeter. Markirt man nun ein Gefäß, in welches filtrirt werden soll, auf 39,7 K. C. und titrirt jedesmal dieses Quantum, so ergibt sich der Promille-Gehalt des Gases an Kohlensäure direct aus der Ablesung nach der Formel:

$$k = \frac{1 + 0{,}00366\ T}{P - p} \cdot 0{,}3\ (t' - t)$$

von welcher der erste Theil in den bekannten Tabellen sofort als fester Werth gefunden wird.

Auf diese Weise kann für jeden Apparat eine einfache Formel leicht berechnet werden.

2. Bestimmung des Schwefelwasserstoffes.

Um diese Bestimmung auszuführen, bedient man sich eines Kolbens von genau derselben Construction wie der zur Kohlensäurebestimmung gebrauchte und von ähnlicher Größe (Fig. 1); nachdem man denselben in der bei 1) beschriebenen Weise mit Gas angefüllt hat, schließt man die Quetschhähne und bringt mit einer Pipette eine gemessene Quantität titrirte Ammoniaklösung in den Kolben. Hierauf wird der innere Druck mit dem äußeren egalisirt und der Kolben gehörig geschüttelt. Der Kolbeninhalt wird sodann in ein Glas gebracht und der Kolben gut ausgespült und das Spülwasser mit der Flüssigkeit vereinigt, oder man nimmt ein abgemessenes Quantum des Kolbeninhaltes und berechnet nachher auf's Ganze. Die Titrirung geschieht mit einer Lösung von schwefelsaurem Cadmium 3 (CdO,SO^3) + 8 HO, wobei man die Endreaction mit Bleipapier ermittelt. Wenn die Schwärzung schwach zu werden beginnt, macht man bei jedem Kubikcentimeter-Zusatz zwei Tupfen mit dem Glasstabe auf das Bleipapier und schreibt die Zahl der Büretten-grade dazwischen, bis nachher bei der Vergleichung der Nullpunkt ermittelt ist. Diese Operation ist einfach und selbst von ungeübten Händen leicht erlernt.

Zur Berechnung der Resultate ist gegeben:

Digitized by Google

s = spec. Gewicht des Schwefelwasserstoffes,
R = Volum des Kolbens,
p = Tension, welche der beobachteten Temperatur (T) entspricht,
α = Gewicht in Grammen des schwefelsauren Cadmiums in einem Bürettengrade,
V = Volum des in den Kolben gebrachten Ammoniaks,
v = zur Titrirung genommenes Volum,
t = Anzahl Bürettengrade, um damit das Volum (v) zu neutralisiren.

Hieraus ergibt sich:

αt = Gewicht des zur Neutralisation des Volums (v) nothwendigen schwefelsauren Cadmiums.

$\frac{V}{v} \alpha t$ = Quantität des schwefelsauren Cadmiums, welche zur Neutralisirung des Volums (V) erforderlich ist.

$\frac{3\,HS}{3(CdO, SO^3) + 8\,HO} \cdot \frac{V}{v} \alpha t$ = Gewicht des Schwefelwasserstoffes, welcher in dem Volum ($R - V$) enthalten ist.

$\frac{1000}{R - V} \cdot \frac{3\,HS}{3(CdO, SO^3) + 8\,HO} \cdot \frac{V}{v} \alpha t$ = Gewicht des Schwefelwasserstoffes in 1000 Theilen Gas.

$\frac{773}{s} \cdot \frac{1000}{R - V} \cdot \frac{3\,HS}{3(CdO, SO^3) + 8\,HO} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha t$ = Volum des Schwefelwasserstoffes bei 0^0 und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas.

$$\frac{(1 + 0{,}00366\,T)}{P - p} \cdot \frac{760}{R - V} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha t \times \frac{3\,HS}{3(CdO, SO^3) + 8\,HO}$$ = Volum des Schwefelwasserstoffes bei 0^0 und 0,76 Met. Druck in 1000 Theilen Gas von derselben Temperatur und demselben Druck.

Nehmen wir nun folgende Größen als gegeben an:

$\alpha = 0{,}00175$
$s = 1{,}175$
$3\,HS = 51$
$3(CdO, SO^3) + 8\,HO = 384$
$R = 2357$
$V = 100$

und setzen die Größe

$$\frac{760}{R - V} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{3\,HS}{3(CdO, SO^3) + 8\,HO} \cdot \frac{V}{v} \alpha = 0{,}1$$

Digitized by Google

so finden wir (v) die zum Titriren zu nehmende Menge v = 49,4 Kubikcentimeter und der Promille-Gehalt des Gases ergibt sich aus der Gleichung

$$k = \frac{1 + 0{,}00366\,T}{P - p} \cdot 0{,}1\,t.$$

Auch hier ergibt also eine einfache Multiplication, beziehungsweise Addition der Logarithmen sofort aus der Anzahl Bürettengrade den Promille-Gehalt des Gases an Schwefelwasserstoff.

3. Bestimmung des Ammoniaks.

Zu dieser Bestimmung benutzten wir zwei Glasröhren von 0,015 Met. lichter Weite, welche an beiden Seiten in derselben Richtung umgebogen waren, so daß das Mittelstück etwa 0,26 Met. lang war (Fig. 2). Die beiden Enden waren nicht rechtwinkelig zu dem Hauptrohre umgebogen, sondern so, daß, wenn sie senkrecht standen, jenes eine schwache Neigung zum Horizonte hatte und das eine Ende etwa 0,04 Met. höher als das andere stand.

An diesem erhöhten Ende, welches durch einen auf die Grundlage aufgeleimten Kork festgehalten wurde, war das umgebogene Stück Rohr etwa 0,10 Met. lang und in der Mitte zu einer Kugel aufgeblasen. Die beiden anderen aufgebogenen Rohrtheile waren ebenso lang, jedoch ohne Kugel. Diese beiden Röhren waren so nebeneinander gestellt, daß das eine Kugelstück neben ein glattes Rohrstück kam, welche dann durch einen Kautschukschlauch verbunden wurden. Das andere glatte Rohrstück wurde mit der Gasleitung in Verbindung gebracht. In den so vorbereiteten Apparat wird nun zu der Ammoniakbestimmung sehr verdünnte Salzsäure gebracht, so daß dieselbe in beiden Röhren bis über die Mitte steht. Das Gas läßt man in langsamem Strome durch die Röhren streichen und mißt das durchgegangene Quantum desselben mittelst einer Gasuhr, welche unmittelbar mit dem Ende des Apparates in Verbindung steht. Wenn man das nöthige Quantum Gas durch die Röhren hat passiren lassen, schließt man den Hahn und bringt den Inhalt der beiden Röhren in eine Porzellanschale, um ihn gut zu mischen; alsdann mißt man ein bestimmtes Quantum davon ab und titrirt die nicht vom Ammoniak neutralisirte Salzsäure mit einer Kalk- oder Barytlösung.

Zur Berechnung der Resultate sind uns folgende Größen gegeben:

s = spec. Gewicht des Ammoniaks,

α = Gewicht des Kalkes in einem Bürettengrad,

Digitized by Google

V = Volum des Gases bei T°C und P — p Druck (wie beobachtet wurde),

t' = Anzahl Bürettengrade, welche vor der Ammoniakabsorption zur Neutralisation nöthig gewesen wären,

t = Anzahl Bürettengrade, welche nach der Ammoniakabsorption erforderlich waren.

Hieraus ergibt sich:

$\alpha t'$ = Gewicht des Kalkes entsprechend der Salzsäure vor der Absorption.

αt = Gewicht des Kalkes entsprechend der Salzsäure nach der Absorption.

$\alpha (t' - t)$ = Gewicht des Kalkes, welches dem absorbirten Ammoniak äquivalent ist;

$\frac{NH^3}{CaO} \cdot \alpha (t' - t)$ = Gewicht dieses Ammoniaks;

$\frac{1000}{V} \cdot \frac{NH^3}{CaO} \cdot \alpha (t' - t)$ = Gewicht des Ammoniaks in 1000 Theilen Gas;

$\frac{773}{s} \cdot \frac{1000}{V} \cdot \frac{NH^3}{CaO} \cdot \alpha (t' - t)$ = Volum des Ammoniaks von 0° C. und 0,76 Met. Druck in 1000 Theilen Gas;

$\frac{1 + 0{,}00366\,T}{P - p} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{760}{V} \cdot \frac{NH^3}{CaO} \cdot (t' - t)$ = Volum des Ammoniaks von 0° C. und 0,76 Met. Druck in 1000 Theilen Gas von demselben Druck und derselben Temperatur.

Bekannt sind nun folgende Größen:

$s = 0,5896$

$NH^3 = 17$

$CaO = 28$

$\alpha = 0{,}001346.$

Setzt man nun

$$\frac{760}{V} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{NH^3}{CaO} \cdot \alpha = 0{,}01,$$

so ergibt sich für V der Werth

. V = 81410 Kub. Centim. = 2,876 engl. Kubikfuß als anzuwendende Menge des Gases, und der Promille-Gehalt des Gases an Ammoniak ergibt sich aus der Formel:

$$k = \frac{1 + 0{,}00366\,T}{P - p} \cdot 0{,}01\ (t' - t).$$

Die noch übrigen Bestandtheile des Gases werden mit ein und

Digitized by Google

derselben Menge desselben der Reihe nach bestimmt. Die erste Operation besteht in der

4. Bestimmung der schweren Kohlenwasserstoffe (Elayl, Ditetryl).

Zu dieser Bestimmung bedient man sich entweder eines Cylinders oder eines Kolbens, je nachdem man die Kohlenwasserstoffe durch Brom oder Schwefelsäure bestimmen will. Bei der Anwendung von Schwefelsäure hat der Kolben dieselbe Einrichtung wie der zur Kohlensäurebestimmung (Fig. 1). Zur Absorption der Kohlenwasserstoffe verwendet man einen Cylinder von etwa 0,25 Met. Höhe und circa 0,06 Met. Durchmesser, welcher an seinem oberen Ende zu der Dicke eines Glasrohres ausgezogen ist; derselbe hat an seinem unteren Ende eine zweite Oeffnung etwa 0,02 Met. vom Boden, an welche ein Stück Glasrohr von 0,015 Met. Durchmesser und etwa 0,04 Met. Länge angeschmolzen ist. Diese sowie die obere Röhre sind mit Gummiröhrchen versehen, in welchen Glasstabstücke von entsprechender Dicke als Ventile stecken. Wenn man mit diesem Apparate (Fig. 3) operiren will, so bringt man zuerst ein kleines Glaskügelchen, wie solche zu Analysen organischer Flüssigkeiten üblich sind, nachdem man es vorher durch vorsichtiges Erwärmen und Eintauchen der Spitze in Brom mit diesem Stoffe gefüllt hat, durch die untere Oeffnung in den Cylinder. Alsdann läßt man das Gas, nachdem es durch zwei Röhren — wie solche bei der Ammoniakbestimmung (Fig. 2) zur Anwendung kommen, und von denen die eine mit Natronlauge, die andere mit verdünnter Salzsäure zur Hälfte angefüllt ist, — passirte, in langsamem Strome an der unteren Oeffnung des Cylinders eintreten, bis derselbe ganz angefüllt ist, worauf man die Hähne schließt.

Will man Schwefelsäure anwenden, so füllt man den hierzu dienenden Kolben (Fig. 1) in derselben Weise, wie oben bei Kohlensäure und Schwefelwasserstoff angegeben wurde, mit Gas, welches ebenfalls vorher die zwei eben erwähnten Röhren passirt hat. Ist der Cylinder, beziehungsweise Kolben gefüllt, so wird durch Schütteln die Absorption herbeigeführt. Nach erfolgter Absorption wird das Gas gemessen und zu diesem Zwecke in einen Meßcylinder transportirt, welcher in ein größeres Gefäß mit Wasser taucht und durch eine Stange mit verschiebbarer Klammer in jeder Höhe fixirt werden kann. Auch dieser Cylinder (Fig. 3) ist an seinem oberen Ende zu einer Röhre ausgezogen, welche durch Gummischlauch und Glasstabstück verschlossen werden kann. Der obere Theil des Cylinders, etwa 16 — 18 Centimeter, hat dieselbe Weite wie der zur Absorption angewendete; der untere ist so verengert,

Digitized by Google

daß auf einer angebrachten Scala halbe Kubikcentimeter abgelesen oder abgeschätzt werden können, sein unteres Ende ist offen. Man verbindet nun, nachdem der Meßcylinder mit Wasser gefüllt und in dem ihn umgebenden Wasser etwa zur Hälfte eintauchend fixirt wurde, das obere dünne Ende des Absorptionscylinders mit einer mehrfach gebogenen Glasröhre, welche mit Wasser angefüllt ist und mit ihrem anderen Ende unter dem Meßcylinder endet. Das dicke Ansatzrohr des Absorptionscylinders wird ebenfalls mit einem aufwärtsgehenden Rohre in Verbindung gebracht, welches mit der vorher zur Absorption der Kohlensäure ꝛc. dienenden Natronlauge gefüllt wurde und von oben durch ein Reservoir oder durch Einschütten mit Wasser gefüllt erhalten werden kann. Oeffnet man nun langsam die Hähne, so wird das Gas vollständig in den Meßcylinder gedrückt und man kann es dort, nachdem man das innere und äußere Wasserniveau ausgeglichen hat, unter Beobachtung der Temperatur und des Atmosphärendruckes ablesen.

Setzen wir nun:

R = Volum des Absorptionscylinders,
v = Volum der Bromkugel,
A = Volum des Gases, welches von 1000 Theilen — nach Abzug der Kohlensäure, des Schwefelwasserstoffes und Ammoniaks, welche gefunden wurden — zurückbleibt,
t = Volum des Gases nach Absorption der Kohlenwasserstoffe,

so finden wir:

R — v = Volum des Gases im Absorptionscylinder.
R — v — t = Volum der Kohlenwasserstoffe welche absorbirt wurden.

$\frac{A}{R-v} \cdot R - v - t$ oder $A\left(1 - \frac{t}{R-v}\right)$ = Volum der Kohlenwasserstoffe in 1000 Theilen Gas.

Bei der Anwendung des Absorptionskolbens wird das längere Glasrohr mit dem Druckrohr in Verbindung gebracht, und das Gas durch das kürzere, welches mit einer Leitungsröhre verbunden wird, unter den Meßcylinder getrieben. Auch in diesem Falle wird das Druckrohr anfangs mit Natronlauge gefüllt.

Auch hierbei ist:

R = Volum des Kolbens,
v = Volum der angewendeten Schwefelsäure,
A = Volum von 1000 Theilen Gas nach Abzug des Schwefelwasserstoffes, der Kohlensäure und des Ammoniaks,
t = abgelesenes Gasvolum nach der Absorption.

Digitized by Google

Setzt man $R = 98$ und $\frac{1}{R - v} = 0{,}012$, so ergibt sich das anzuwendende Volum Schwefelsäure

$$v = 14{,}7,$$

hieraus ergibt sich der Promille-Gehalt des Gases an den Kohlenwasserstoffen $C^{2n} H^{2n}$ aus der Formel

$$k = A\ (1 - 0{,}012\ t).$$

5. Bestimmung des Kohlenoxyds.

Zur Ausführung dieser Operation benutzt man einen kleinen Kolben von 60 — 100 K. C. Inhalt von derselben Einrichtung, wie die zur Bestimmung der Kohlensäure ꝛc. angewendeten. Dieser Kolben wird mit Wasser gefüllt und sein längeres Glasrohr mit dem oberen schmalen Ende des bei der vorigen Bestimmung gebrauchten Meßcylinders verbunden (Fig. 4). Das kürzere Glasrohr des Kolbens wird mit einem langen Gummischlauch versehen; wenn man nun die Hähne öffnet, so strömt das Wasser durch dieses Gummirohr aus und an seine Stelle tritt durch die andere Röhre das Gas. Um eine Verdünnung des Gases durch das Ansaugen zu verhindern, wird der Cylinder ganz unter Wasser getaucht, und das Gummirohr von Zeit zu Zeit mit den Fingern zusammengepreßt. Nach der Füllung des Ballons wird durch das längere Glasrohr eine Lösung von Kupferchlorür mit einer Pipette eingebracht und durch Schütteln das Kohlenoxyd absorbirt.

Um das nach der Absorption übrig gebliebene Gas zu messen, wird dasselbe in einen Meßcylinder gebracht, der von oben nach unten in 0,5 K. C. eingetheilt ist und sich in der Größe nach dem Kolben richtet. Auch dieser Meßcylinder (Fig. 5) ist an seinem oberen Ende zu einer Röhre ausgezogen und durch ein Stück Gummischlauch und Glasstab verschlossen, und wird vor dem Einfüllen des Gases mit Wasser gefüllt in einen weiteren auch mit Wasser gefüllten Cylinder eingetaucht. Das längere Rohr des daneben stehenden Ballons wird mit einem Trichter oder anderen Wasserreservoir in Verbindung gesetzt und an das kürzere ein gebogenes Glasrohr befestigt, dessen unteres Ende in dem Wasser unter dem offenen Ende des Meßcylinders mündet. Dieses Leitungsrohr wird auch vor seiner Verbindung mit dem Kolben mit Wasser gefüllt. Oeffnet man nun die Hähne, so wird alles Gas in den Cylinder gepreßt und kann hier nach dem Ausgleichen des Niveau's im inneren und äußeren Cylinder abgemessen werden.

Nimmt man an:

Digitized by Google

R = Volum des Ballons,
v = Volum des Kupferchlorürs,
t = Volum des Gases im Meßcylinder,
A = Volum von 1000 Theilen Gas nach Abzug des Promille-Gehaltes an CO^2, HS, NH^3 und $C^{2n}H^{2n}$,

dann findet man den Promille-Gehalt des Gases an CO aus der Formel

$$k = A\left(1 + \frac{1}{R-v} \cdot t\right)$$

Setzt man nun

$\frac{1}{R-v} = 0{,}02$, so ist das anzuwendende Quantum Kupferchlorür

$$v = 12{,}1 \text{ K. C.}$$

und hierdurch ergibt sich für k der Werth

$$k = A\,(1 - 0{,}02\,t).$$

6. Bestimmung des Wasserstoffes und Methylwasserstoffes C^2H^4.

Zur Bestimmung dieser beiden Körper bringt man den Rest des Gases in einen Cylinder von denselben Dimensionen wie der Meßcylinder, indem man das schmale Ende des letzteren mit einem mit Wasser angefüllten Gasleitungsrohre verbindet, welches unter dem gleichfalls mit Wasser angefüllten, zu dieser Bestimmung dienenden, unten offenen Cylinder mündet (Fig. 6). Das obere Ende dieses Cylinders ist zu einer Röhre ausgezogen, welche zu einer Kugel aufgeblasen ist; diese Kugel enthält geschmolzenes Chlorcalcium, um das ausströmende Gas zu trocknen. Am oberen Ende der Glasröhre ist ein Platinplättchen mit äußerst feiner Oeffnung eingeschmolzen und außen am Cylinder sind zwei Marken, eine oben und eine unten, angebracht. Hinter dem Cylinder hat man ein Pendel angebracht oder noch besser eine Uhr, welche Secunden zeigt und Minuten schlägt. Der Cylinder wird während des Einfüllens am oberen Ende durch ein Stück Gummischlauch und einen Quetschhahn verschlossen gehalten und taucht selbstredend ganz in's Wasser, jedoch so, daß man seine Marken von vorn genau sehen kann. Hat man nun schon vorher die Anzahl Pendelschläge beobachtet, wenn man atmosphärische Luft aus dem Cylinder hat ausströmen lassen, beziehungsweise die Zeit bestimmt, in welcher beim Ausströmen der Luft das Niveau des Wassers im Cylinder von der unteren zur oberen Marke steigt, so ergibt die Beobachtung der Anzahl Pendelschläge, welche bei der Ausströmung des Gases erforderlich sind, damit das Wasser im inneren Cylinder denselben Weg zurücklegt, das letzte Element der Gleichung, aus welcher das spec. Gewicht des Gasgemenges ermittelt werden kann.

Digitized by Google

Es ist also gegeben:

$v + v'$ = Volum des Wasserstoffes und Methylwasserstoffes,

v = Volum des C^2H^4,

v' = Volum des H,

S = spec. Gew. des Gemenges,

s = spec. Gew. des C^2H^4,

s' = spec. Gew. des H,

A = Volum von 1000 Theilen Gas nach Absorption von CO^2, HS, NH^3, $C^{2n}H^{2n}$ und CO.

Man findet hieraus:

$$\frac{v}{v'} = \frac{S - s'}{s - S} \text{ oder}$$

$$\frac{v' + v}{v'} = \frac{s - s'}{s - S}$$

$$v' = A \frac{1}{s - s'} . (s - S)$$

Da nun $s = 0{,}5531$,

und $s' = 0{,}0693$ ist, so finden wir

$$v' = 2{,}07\ (0{,}553 - S)\ A$$

$$v = A - v'.$$

7. Bestimmung des Schwefelkohlenstoffes.

Nachdem man die Gegenwart dieses Körpers mit Triäthylphosphin $(C^4H^5)^3P$, mit welchem er eine prächtig rothe, leider nicht zu quantitativen Bestimmungen taugliche Verbindung bildet, nachgewiesen hat, läßt man eine Quantität durch ein auf 300 — 400° erhitztes Porzellanrohr streichen, welches mit Aetzkalk (CaO) angefüllt ist. Nachdem es hierauf einen Kühlapparat passirt hat, leitet man es in den oben beschriebenen Apparat zur Schwefelwasserstoffbestimmung und bestimmt den Schwefelwasserstoff in der bereits angegebenen Weise. Aller Schwefelkohlenstoff wird in Schwefelwasserstoff durch den Kalk bei der Temperatur von 300 bis 400° umgewandelt, und man hat nur nothwendig den vorhergefundenen Gehalt an Schwefelwasserstoff von dem zuletzt gefundenen abzuziehen, um die Menge HS zu finden, welche dem zerstörten Schwefelkohlenstoff entspricht. Es ist nun das Aequivalent

$$HS = 17 \text{ und } CS^2 = 38:$$

$2\,HS$ geben $1\,CS^2$, daher folgt die Gleichung:

$$CS^2 : 2\,HS = 38 : 34.$$

Ist nun der gefundene Schwefelwasserstoff $HS = n$, so ist der Schwefelkohlenstoff welcher ihm entspricht

$$k = 1{,}1176 . n.$$

Digitized by Google

Ich will hier noch ein Beispiel einer Bestimmung anfügen, welche mit Heidelberger Gas gemacht wurde. Zwei nacheinander genommene Gasproben ergaben

	I.	II.
CO^2	7,61	7,52
$C^{2n}H^{2n}$	71,00	70,50
H, C^2H^4	793,1	794,0
HS	0,00	0,00
O	—	—
CO	60,01	59,30

Eine an demselben Tage begonnene Leuchtgasanalyse nach der Bunsen'schen Methode ergab folgende Resultate, die in den wesentlichsten Punkten mit den obenstehenden übereinstimmen:

HS	=	0,00
CO^2	=	0,80
O	=	0,00
$C^{2n}H^{2n}$	=	7,02
N	=	12,21
CO	=	— 0,38
H	=	44,53
C^2H^4	=	37,02
Summa		101,20

Das Auffallendste hierbei ist der durch die kleine negative Zahl angedeutete totale Mangel an Kohlenoxyd, welcher damals keine Erklärung fand, sowie der auffallend große Gehalt an Stickstoff, der offenbar auf Undichtheit der Leitung, oder noch eher, da kein Sauerstoff ihn begleitete, der Retorte und Vorlage schließen läßt. Vielleicht ließe sich die gewagte Behauptung aufstellen, daß der Sauerstoff der atmosphärischen Luft das Kohlenoxyd zu Kohlensäure oxydirt habe, wodurch beide verschwanden, während der Stickstoff noch ihre vorhergehende Anwesenheit anzeigte.

Bei derartig großem Gehalt an Stickstoff, der übrigens nur äußerst selten gefunden wird, leidet allerdings die Bestimmung von Wasserstoff und Methylwasserstoff an Ungenauigkeit, und müßte es daher versucht werden, auf einfache Weise den Stickstoff in eine niedere Oxydationsstufe und dann in Ammoniak überzuführen, wodurch jener Fehler eliminirt und der Stickstoff leicht bestimmt werden könnte. Im Allgemeinen jedoch ist das Quantum des jedenfalls nur aus der Atmosphäre stammenden freien Stickstoffs so klein, daß er als Fehlerquelle vernachlässigt werden kann.

Pforzheim, den 30. October 1867.

Digitized by Google

XCI.

Ueber die Verwerthung der beim Kupferschmelzprocesse entweichenden Schwefligsäure; von Peter Spencer.

Vorgetragen in der dießjährigen Versammlung der British Association. — Aus der Chemical News, vol. XVI p. 159; September 1867.

Bekanntlich erhielt Lord Derby im Jahre 1861 von einem Comité des englischen Oberhauses die Ermächtigung zur Beweisaufnahme bezüglich der nachtheiligen Wirkungen der in Hüttenwerken, chemischen Fabriken u. s. w. in die Atmosphäre entweichenden schädlichen Dämpfe und Gase. Das Resultat dieser zeitraubenden und umständlichen Untersuchungen war, daß das Parlament die von dem bekannten Chemiker Dr. Angus Smith in so zweckmäßiger und erfolgreicher Weise ausgeführte Alkali Works Act.[85] sanctionirte.

Gleichzeitig wurde auch die Entwickelung der Schwefelig- und Arsenigsäure-Dämpfe auf den Kupferhüttenwerken von Swansea und an anderen Punkten Britanniens zum Gegenstande besonderer Beachtung gemacht; ein besonderes, die Abhülfe der mit dieser Dämpfeentwickelung verbundenen Uebelstände bezweckendes Gesetz ward jedoch nicht erlassen, da die sämmtlichen zu Rathe gezogenen Sachverständigen, mit Ausnahme des Verfassers der vorliegenden Mittheilung, in ihren Aussagen dahin übereinstimmten, daß ein geeignetes Mittel zur Vermeidung der in Rede stehenden Schädlichkeiten, welches gleichzeitig ohne nachtheiligen Einfluß auf das Geschäft selbst bleibe, nicht vorhanden sey.

Das Verfahren zum Kupferschmelzen in seiner gegenwärtigen Gestalt scheint beim ersten Anblicke ein sehr rohes zu seyn, ist aber in Wirklichkeit ein sehr schöner chemischer Proceß. Die zur Verhüttung kommenden Erze sind von sehr ungleichartiger Beschaffenheit; dieselben bestehen hauptsächlich aus mehr oder weniger kupferhaltigem Eisenkies und enthalten außerdem verschiedene andere, durch Schwefel und Arsen vererzte Metalle, nebst reichlich beigemengtem Quarze. Die erste Aufgabe des Kupferschmelzers besteht darin, eine gewisse Menge des Schwefels und möglichst viel von dem vorhandenen Arsen durch Glühen (Rösten) abzuscheiden und zu diesem Zwecke unterwirft er die gehörig gattirten Erze der Einwirkung einer zur Rothgluth gesteigerten Temperatur, so daß die

[85] Man s. über dieses Gesetz die Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 172.

Digitized by Google

genannten beiden Subſtanzen in die Atmoſphäre entweichen. Nach dem Röſten müſſen die Erze noch eine gewiſſe, ihrem Kupfergehalte entſprechende Schwefelmenge enthalten, welche bei der nächſten Operation eine wichtige Rolle ſpielt. Die geröſteten Erze werden nämlich bei hoher Temperatur zum Schmelzen gebracht; der durch das Röſten nicht verflüchtigte Schwefel verbindet ſich mit einem Theile des in der flüſſigen Beſchickung enthaltenen Eiſens, ſowie mit der geſammten Menge des in derſelben gegenwärtigen Kupfers, da er zu dieſem Metalle bedeutende Verwandtſchaft beſitzt, und ſinkt auf die Sohle des Ofenherdes, indem er die etwa vorhandenen Antheile von Edelmetallen mit ſich reißt. Die obenauf ſchwimmende Schlackenmaſſe beſteht weſentlich aus kieſelſauren Eiſenoxyden und wird abgezogen und auf die Halde gelaufen. Der unter der Schlacke befindliche Regulus (Kupferſtein) enthält zwiſchen 20 bis 35 Proc. Kupfer und faſt conſtant 28 Proc. Schwefel; dieſer Kupferſtein wird zur Beſeitigung des Schwefels wiederum geröſtet und dann den Gaarmachungsproceſſen unterworfen.

Mein Verfahren zur Verwerthung des beim Röſten entweichenden Schwefels beſteht darin, daß ich das Röſten der Beſchickung in langen von unten geheizten Oefen vornehme, durch welche Luft geleitet wird, die am einen Ende eintritt, über die erhitzte Beſchickung hinſtrömt und, mit Schwefligſäuredämpfen beladen, unmittelbar in die Bleikammern gelangt, indem das Röſtgut in regelmäßigen Zwiſchenzeiten in einer der einſtrömenden Luft entgegengeſetzten Richtung aus dem Ofen entfernt wird. Beim Abröſten des Kupferſteins wird ganz ebenſo verfahren; nämlich der Röſtproceß wird nur bis zu einer gewiſſen Grenze getrieben, indem ſowohl in der Erzbeſchickung, wie im Kupferſteine 8 bis 9 Proc. Schwefel zurückgelaſſen werden.

Dieſes ſchon ſeit mehreren Jahren auf verſchiedenen Vitriolwerken ausgeführte Verfahren wird derzeit mit günſtigem Erfolge von der „Goole Alum Smelting Company“ in großem Maaßſtabe als Kupferhüttenproceß angewendet, und zwar ſeit bereits länger als einem Jahre. Mittelſt dieſer Methode werden jetzt wöchentlich 150 bis 200 Tonnen gemengte cornwalliſer, ſchwediſche, norwegiſche und ſpaniſche Erze zu Gute gebracht.

Vor etwa zwei Monaten veranlaßte ich einen meiner Aſſiſtenten, auf dem genannten Werke vier bis fünf Wochen lang einige im Größeren abgeführte Verſuche zu überwachen, namentlich die Producte eines jeden Stadiums des Proceſſes der Analyſe zu unterwerfen, um auf dieſe Weiſe zuverläſſige Anhaltspunkte zur genaueren Beurtheilung des Verfahrens zu gewinnen. Von einem dieſer Schmelzverſuche gebe ich nachſtehend

Digitized by Google

eine summarische Uebersicht; da derselbe den Typus für die in Rede stehenden Operationen im Allgemeinen bildet, so läßt er sich für weitere Versuche als maaßgebend betrachten.

Es wurden zusammen verhüttet:

10½ Tonnen cornischer Erze mit einem Schwefelgehalt von 19 Proc.
13½ „ spanischer Schliche „ „ „ „ 47 „

		To.	Centn.	Quarters.	Pfd.
durchschnittlicher Schwefelgehalt der Beschickung = 33,3 Proc.	=	8	0	0	0
Der Röstproceß, bei welchem die Schwefligsäure in die Bleikammer geleitet wurde, gab 22 Tonnen geröstetes Erz mit 8 Proc. Schwefel	=	1	15	0	0
Beim Schmelzen gab dieses Erz 2 Tonnen 15 Ctr. Stein mit 28 Proc. Schwefelgehalt	=	0	15	1	20
Demnach beträgt der Verlust an Schwefel	=	0	19	2	8
Beim Rösten des Steins, wobei die Schwefligsäure in die Kammer geleitet wurde, resultirten 2 Ton. 10 Ctr. Stein mit 9 Proc. Schwefel	=	0	4	2	20
Mehr Schwefel läßt sich nicht auffangen; demnach beträgt der gesammte Schwefelverlust	=	1	4	1	0
entsprechend: verwerthetem Schwefel	=	84,8 Proc.			
verloren gegangenem Schwefel	=	15,4 „			
Gesammter Schwefelgehalt der Beschickung	=	100,0.			

XCII.

Verfahren zur Zuckergewinnung aus Säften, Syrupen und Melassen aller Art, von H. Le Play in Paris.

Patentirt in Bayern am 12. Mai 1866. — Im Auszug aus dem bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1867 S. 452.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Der Erfinder bewirkt die Gewinnung des Zuckers durch Ueberführung desselben in unlöslichen, bis jetzt nicht fabrikmäßig dargestellten Zuckerkalk. Diese Verbindung wird in der betreffenden Zuckerlösung (Saft, Syrup, Melasse u. s. w.) weniger durch Zusatz von freiem Kalk, als vielmehr dadurch erzeugt, daß man durch Vermischen derselben mit einem löslichen Kalksalz und speciell mit Chlorcalcium und caustischem Natron

Digitized by Google

den Kalk erst innerhalb der Lösung ausscheidet, wobei er sich dann mit dem Zucker zu einem Niederschlage verbindet. Dieser Zuckerkalk wird nach der Abscheidung mittelst Kohlensäure zerlegt, das Natron aus der Lösung regenerirt, die Kohlensäure als Nebenproduct bei der Erzeugung des Chlorcalciums erhalten u. s. w.

Das Nähere ergibt sich aus Folgendem: Wenn man eine Lösung von Zucker in Wasser mit allem Kalke sättigt, den dieselbe aufzunehmen im Stande ist, und die Lösung alsdann kocht, so bildet sich ein weißer Niederschlag, Zuckerkalk, welcher sich beim Erkalten wieder auflöst. Die so ausgeschiedene Zuckermenge ist aber nur der kleinere Theil der vorhanden gewesenen, der größere bleibt, wenn der Niederschlag während der Siedhitze von der Flüssigkeit getrennt wird, in dieser gelöst. Verhältnißmäßig noch geringer ist die Menge des Zuckers, welche in ähnlicher Weise aus Rübensaft oder aus Melasse abgeschieden werden kann. Je unreiner die angewandte Zuckerflüssigkeit ist, desto geringer ist die in dieser Weise bewirkte Ausscheidung.

Dagegen gelingt die Fällung des sämmtlichen Zuckers als Zuckerkalk, wenn man in der schon mit Kalk gesättigten Lösung noch eine neue Menge Kalk im Entstehungsmoment sich ausscheiden läßt, und zwar ist alsdann die Fällung unabhängig von dem Grade der Reinheit der in Arbeit genommenen Zuckerlösungen.

Jedes beliebige lösliche Kalksalz, zu dieser Lösung hinzugefügt und durch eine stärkere Basis, Kali oder Natron zersetzt, bewirkt in gleicher Weise diese Fällung von Zuckerkalk, welcher sich dann beim Erkalten nicht wieder in der Flüssigkeit auflöst. Le Play wendet vorzugsweise das Chlorcalcium an, da dasselbe billig herzustellen und leicht zu regeneriren ist; die Zersetzung geschieht aus ähnlichen Gründen mit caustischem Natron. Zu dieser Behandlung eignen sich außer den Rübensäften und Rübenmelassen auch die Melassen der Raffinerie, indem die darin vorhandenen Mengen unkrystallisirbaren Zuckers unter dem Einflusse des Kalkes in der Siedhitze zerstört werden; das Resultat dieser Zerstörung ist ein Kalksalz, dessen Kalk ebenfalls zur Fällung des Zuckers unter Mitwirkung des Natrons hinzugezogen wird. Ueberhaupt ist die Menge der in den Syrupen u. s. w. vorhandenen löslichen Kalksalze von Einfluß auf die Menge des zuzusetzenden Kalksalzes; da diese Salze organische Säuren enthalten, so findet man das zugesetzte Natron in denselben entsprechender Menge nicht als Chlornatrium, sondern als kohlensaures Natron in der Asche der Mutterlauge wieder, was ein erheblicher Vortheil ist.

Die vor dem Kalksalz-Zusatz vorzunehmende Sättigung der betreffenden Flüssigkeit mit reinem Kalk ist deßhalb nothwendig, weil man auf

Digitized by Google

diese Weise einen sonst erforderlichen Theil des Kalksalzes durch den billigeren Kalk ersetzt.

Das niedergeschlagene Kalksaccharat wird von der Flüssigkeit getrennt, mit Wasser gewaschen und dann mittelst Kohlensäure zersetzt. Man kann hierzu entweder die gewöhnliche Kohlensäure der Zuckerfabriken anwenden, oder, was der Erfinder vorzieht, kohlensauren Kalk mittelst Salzsäure zersetzen und so zugleich das erforderliche Chlorcalcium darstellen; geschieht diese Zersetzung in einem geschlossenen Apparat, so kann man die Kohlensäure direct in das kochende Kalksaccharat leiten, ohne dazu einer mechanischen Kraft zu benöthigen. Der Kalk und die Kohlensäure werden in dieser Weise so zu sagen unendlich oft zur Extraction des Zuckers als Zuckerkalk verwendet, und ist nach Anwendung einer gewissen Menge Chlorcalcium und Kohlensäure später von diesen Stoffen nur noch immer so viel hinzuzunehmen, als zur Deckung der unvermeidlichen Verluste nothwendig ist. Die außerdem noch anzuwendenden Substanzen sind dann die zur Darstellung des Chlorcalciums erforderliche Salzsäure und das Natron, sowie der zur ersten Sättigung erforderliche Kalk. Da sich sonach ein gewisser Kalküberschuß im Laufe der Arbeit anhäuft, so empfiehlt der Erfinder, nicht alle Kohlensäure aus diesem Kalk zu erzeugen, sondern den Zuckerkalk theilweise mittelst gewöhnlicher Kohlensäure zu zersetzen.

Die Beschreibung und Behandlung des Apparates zur Kohlensäure-Darstellung folgt weiter unten; wir wenden uns hier zunächst zur Ausführung des Verfahrens in den einzelnen Fällen.

1) Der Rübensaft wird kalt in großen hölzernen oder eisernen Behältern aufgefangen, und in der Kälte mit einer Quantität Kalk behandelt, die beinahe 60 Proc. vom Gewichte des darin enthaltenen Zuckers ausmacht; jedenfalls muß so viel Kalk genommen werden, daß der Saft geklärt und vollständig damit im kalten Zustande gesättigt ist. Nun erwärmt man ihn bis zur Abscheidung des Schlammes am Boden des Gefäßes, und bringt dann den klaren Saft in einen anderen mit einer Dampfschlange versehenen Behälter, in welchem man das in Saft gelöste Chlorcalcium und dann die der auszufällenden Zuckermenge entsprechende Quantität caustisches Natron hinzufügt. Man erwärmt nun das Gemisch zum Sieden, aus welchem der Zuckerkalk sich als Niederschlag zu Boden setzt. Man sammelt denselben auf Siebböden oder trennt ihn mittelst Filterpressen, wäscht mit Wasser aus, bis das ablaufende Wasser nicht mehr gefärbt ist, und zersetzt das Kalksaccharat mit Kohlensäure. Dieß kann in demselben Gefäße geschehen, auf dessen siebartigem Doppelboden das Sammeln und Auswaschen des Nieder-

Digitized by Google

schlages bewirkt wurde, indem man die Kohlensäure unter dem Siebboden einleitet. Der Zucker löst sich in dem dem Zuckerkalke noch anhängenden Wasser zu einem Syrupe, der mittelst einer Filterpresse von dem Niederschlage getrennt und ausgewaschen wird.

Soll der Zuckerkalk nicht sofort verarbeitet, sondern aufbewahrt werden, so kann man ihn durch Auspressen mittelst hydraulischer Pressen im trockenen Zustande erhalten.

Der durch die Saturation erhaltene Syrup enthält durchaus reinen Zucker und kann nach dem Filtriren u. s. w. direct auf Brode verkocht werden.

Die Mutterlauge von der Abscheidung des Zuckerkalkes, sowie die Waschwässer werden direct als Dünger benutzt, oder in Flammöfen abgedampft und geglüht, um die in der Rübe enthaltenen Salze und das zur Fällung des Kalkes benutzte Natron (als kohlensaures Natron und als Chlornatrium) wieder zu erhalten.

Es werden bei diesem Verfahren nur zwei Producte erhalten und der Syrup vom zweiten wird wie der rohe Rübensaft behandelt, und so die Arbeit und die Geräthe in der Fabrik sehr erheblich vereinfacht.

Auf der anderen Seite können die Saftgewinnungsmethoden, weil die Reinheit des Saftes nicht mehr in Betracht kommt, verlassen und durch Auskochen und Maceriren der Rüben ersetzt werden, so daß auch diese Arbeit bedeutend vereinfacht und billiger wird.

Der Zuckerkalk selbst kann als Handelsartikel an Stelle des Rohzuckers treten und direct von den Raffinerien in Arbeit genommen werden.

2) Syrupe vom zweiten Product und Melassen der Rübenzuckerfabrication werden etwa mit der Hälfte ihres Volums an Wasser verdünnt, worauf man dicken Kalkbrei in solcher Menge zusetzt, daß nicht allein eine vollkommen gesättigte Lösung entsteht, sondern auch noch eine gewisse Menge Kalk suspendirt im Ueberschuß bleibt. Durch letzteren Umstand erlangt man die Gewißheit, hinreichend Kalk zugesetzt zu haben, und erspart daher an löslichem Kalksalz; auch wird die Ausscheidung des Zuckerkalkes dadurch befördert.

Nachdem Syrup und Kalk auf's Sorgfältigste gemischt worden, setzt man so viel Wasser zu, daß im Hektoliter noch 10 — 20 Kilogr. Syrup enthalten sind, fügt dann das Chlorcalcium in Stücken oder in Lösung hinzu, rührt um und erhitzt. Sobald die Flüssigkeit nahe an 100° C. heiß wird, fügt man die verdünnte Natronlauge hinzu und erhitzt nach dem Umrühren zum Kochen. Der Zuckerkalk fällt dann reichlich nieder und wird weiter ebenso behandelt wie der aus Rübensaft gefällte.

Digitized by Google

Das Verdünnen und Erhitzen des Syrupes ist zwar für die Ausfällung des Zuckerkalkes nicht gerade nothwendig, befördert aber das Auswaschen desselben erheblich.

Die vom Niederschlage getrennten Mutterlaugen müssen immer eingedampft und im Flammofen calcinirt werden; die Rückstände enthalten das zugesetzte Natron als kohlensaures Natron oder als Chlornatrium, und es kann daraus ein großer Theil des Natrons wiedergewonnen werden.

Die Syrupe des zweiten Productes kann man noch besser, statt sie für sich zu verarbeiten, mit den mit Kalk gesättigten Rübensäften vermischen und dann die Fällung in dem Gemisch bewirken.

3) Die Syrupe oder Melassen der Raffinerie enthalten häufig eine gewisse Menge unkrystallisirbaren Zuckers, welcher zur leichteren Gewinnung des krystallisirbaren vorher zerstört werden muß. Der Syrup wird daher nach dem Zusatz des Kalkes durch Einleitung von Dampf zum Kochen erhitzt, wobei der unkrystallisirbare Zucker durch den Kalk zerstört wird. Das Nähere hierüber ist schon zu Anfang bemerkt worden. Nachdem das Kochen einige Minuten gedauert hat, verdünnt man mit Wasser und verfährt dann ebenso, wie vorhin gesagt.

Statt des Wassers kann man auch die Mutterlauge von der vorhergehenden Operation zum Verdünnen nehmen und erhält so eine concentrirte, billiger zu verarbeitende Lauge nach der Ausscheidung des Zuckerkalkes. Auch bei der Melasse der Rohzuckerfabrication kann man ebenso verfahren. Erst wenn nach mehrmaliger Benutzung der Lauge diese so concentrirt wird, daß die Absonderung des Saccharats unbequem wird, beginnt man wieder mit Wasser zu verdünnen.

Beschreibung des Apparates zur Darstellung des Chlorcalciums und der Kohlensäure.

Dieser Apparat ist in Fig. 3 im Durchschnitt dargestellt.

A ist ein eisernes Gefäß mit Rührwerk zur Vermischung des kohlensauren Kalkes mit Wasser und Salzsäure.

B hölzerner oder eiserner, mit Blei gefütterter Behälter für die Salzsäure.

C eisernes Gefäß für comprimirte Luft;

D Luftpumpe für letztere.

E Waschgefäß, halb mit Wasser gefüllt.

F eiserner Sammelbehälter für die Kohlensäure vor ihrem Eintritt in den Zuckerkalk.

Digitized by Google

O, O Entleerungshähne; Q Manometer; R Wasserstandsrohr; S Rührer mit dem Getriebe X, den Armen T und den Anhängseln T'; U feste Arme.

V Probehahn. I' Ableitungsrohr für die Kohlensäure.

Das Gefäß A wird zunächst durch M zu einem Drittel mit Wasser beschickt, dann durch das Mannloch J der kohlensaure Kalk als grobes Pulver oder in Breiform zugegeben und der Rührer in Bewegung gesetzt. Hierauf wird durch J' das Gefäß B zu drei Vierteln mit Salzsäure und E durch M zur Hälfte mit Wasser gefüllt.

Nachdem der Apparat so vorgerichtet ist, setzt man die Pumpe D in Thätigkeit und öffnet, wenn die Luft hinlänglich comprimirt ist, den Hahn H, wornach die Säure aus B durch das Rohr G' nach A gelangt. Die Kohlensäureentwickelung beginnt und wird durch Oeffnen oder Schließen des Hahnes H regulirt, bis man am Manometer erkennt, daß der Druck in C zu sehr vermindert ist, wo dann derselbe mittelst der Pumpe wieder erhöht werden muß.

Man fährt so lange mit dem langsamen Nachdrücken der Salzsäure fort, bis der kohlensaure Kalk zersetzt ist, was man entweder am Nachlassen der Gasentwickelung oder mittelst einer bei V zu entnehmenden Probe erkennt.

Man hat dafür zu sorgen, daß in A eher ein kleiner Kalküberschuß bleibt, als daß hier die Lösung sauer wird.

Miscellen.

Anwendung des Paraffins zum Schmieren der Maschinen bei hoher Temperatur; von Monnet.

Es ist Bedürfniß geworden, als Schmiermaterial eine Substanz anwenden zu können, welche über 300 bis 400° Cels. unveränderlich und dabei so wohlfeil ist, daß sie sich im Großen benutzen läßt. Nun liefert die Classe der Paraffine eine mit dem Namen Melen ($C^{60}H^{60}$) bezeichnete Substanz, welche in Wasser unlöslich, in den fetten Oelen löslich ist, sich ohne Zersetzung verflüchtigt und erst über 370° in's Sieden kommt, während sie bei gewöhnlicher Temperatur die Consistenz des Bienenwachses hat und auf kaltem Wasser schwimmt. [86]

[86] Das Melen ist ein von Brodie entdeckter Abkömmling des Bienenwachses. Bei der Destillation des Miricins gehen zuerst feste fette Säuren, zuletzt Kohlenwasserstoffe über. Die Destillationsproducte werden mit kochendem Wasser ausgezogen, mit Kali behandelt, und die sich nicht verseifenden Kohlenwasserstoffe von dem Kalisalz getrennt. Durch Auflösen der Kohlenwasserstoffe in Aether und wiederholtes Umkrystallisiren aus diesem Lösungsmittel wird zuletzt ein fester Kohlenwasserstoff, das Melen erhalten, welcher bei 56° C. schmilzt und aus gleichviel Aeq. Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt ist. A. d. Red.

Digitized by Google

Sie erweicht bei der Temperatur der Hand gegen 15 bis 20° C., daher die Maschinentheile, zwischen denen sich eine Melenschicht befindet, leicht gleiten können; in dem Maaße als der Wärmestoff zufließt, wird dann die Substanz weicher und endlich ganz flüssig.

Das Schmieren mit Paraffin oder Melen gewährt folgende Vortheile:

1) während des Ganges der Maschine ist die schmierende Substanz sehr flüssig, salbicht und fließt leicht zu. Die vom Dampf mitgerissenen Melentheilchen erstarren zu Klümpchen im oberen Theile des Condensators, wo man sie ohne Mühe sammelt;

2) nachdem die Maschine außer Gang gesetzt wurde, gesteht das Paraffin und bleibt viel schneller an seinem Platze als das gebräuchliche Schmieröl, welches bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist;

3) wenn man die Maschine wieder in Bewegung setzt, kommt das den zu schmierenden Theilen anhaftende Paraffin zum Schmelzen, sobald der Dampf seinen Wärmestoff der Metallmasse des Behälters (Cylinders) mittheilt, ehe er noch auf den Kolben wirkt. (Annales de la Société des sciences industrielles de Lyon, 1867; Les Mondes t. XV p. 435.)

Ueber den Durchgang von Projectilen durch widerstehende Mittel, von Prof. Melsens.

Der Verfasser hat eine Reihe von Experimenten ausgeführt, um einerseits die Rolle, welche die Luft bei der Bewegung der Körper einnimmt, aufzuweisen, andererseits auf Erscheinungen hinzuweisen, welche beim Stoß der Körper zuweilen vorkommen können, und verschiedene Auslegungen zulassen. Obgleich einzelne der Thatsachen, welche Melsens hervorhebt, schon von älteren Forschern dargelegt wurden, und, wie Morin zeigt, ähnliche Versuche in großem Maaßstabe schon in den Jahren 1834 bis 1836 zu Metz ausgeführt worden sind, so halten wir dennoch die von Melsens hervorgehobenen Erscheinungen für wichtig genug, um dieselben nach der uns vorliegenden Quelle (Comptes rendus, t. LXV p. 564; September 1867) im Auszuge vorzuführen.

Um zu zeigen, daß beim freien Fall ein Körper die Luft nicht bloß zu durchdringen hat, sondern, wie dieß von vielen Seiten schon längst angenommen wird, ein gewisses Quantum mit sich fortführt, ließ Melsens eine Bleikugel von 17 Millimet. Durchmesser und einem Gewichte von 29 Grammen aus einer Höhe von 1 Meter in ein mit Wasser angefülltes Gefäß fallen; das Volumen Luft, welches dabei mit fortgerissen wurde, übertraf jenes der Kugel um mehr als das Zwanzigfache. Ein Theil der Luft löste sich dabei von der Kugel ab, ehe letztere den Boden traf; beim Auffallen der Kugel am Boden kam eine sehr große Luftkugel, von vielen kleinen begleitet, zum Vorschein. Um über die Menge der auf solche Weise mit fortgerissenen Luft bestimmte Aufschlüsse zu erhalten, wurde folgende Anordnung getroffen: Ein horizontal befestigter Metallcylinder war mit zwei verticalen graduirten Röhren und einer seitlichen Oeffnung versehen, welche gestattete den Cylinder mit einem Wassergefäße in Verbindung zu setzen und zwar unter einem Wasserdrucke von mehr als 1 Meter. An einem Ende war der Cylinder mit einer dicken Bleiplatte fest verschlossen, während die andere Grundfläche eine dünne Messingplatte bildete. Nachdem der Apparat nebst den graduirten Röhren mit Wasser gefüllt worden war, wurde mit schwacher Ladung gegen das Messingplättchen eine Pistolenkugel abgeschossen; das Plättchen wurde vom Projectile durchbohrt, und durch die entstandene Oeffnung mußte das im Cylinder enthaltene Wasser unter dem gedachten Drucke in der Gestalt eines feinen Strahles ausfließen. Hierbei wurde nun constatirt, daß die in die graduirten Röhren hineingedrängte Luft mindestens das Hundertfache des Volumens der Pistolenkugel einnahm. Aus diesen Versuchen schließt der Verfasser, daß beim Durchdringen eines festen oder flüssigen Mediums von einem Projectile das Mitreißen der Luft auf die Wirkungen der letzteren einen bedeutenden Einfluß ausüben müsse. Die in diesem Sinne mit verschiedenartigen Substanzen angestellten Versuche haben dargethan, daß die Beschaffenheit der Effecte unter Anderem zwar von der Geschwindigkeit des Projectiles, aber wesentlich von seiner und der Natur des Mediums, in welches dasselbe eindringen mußte, sowie nicht minder von der Anordnung der Scheibe selbst, abhängig sey. Wenn man gegen eine Schiefertafel eine Bleikugel mit großer oder kleiner Geschwindigkeit abschießt, so wird dieselbe

Digitized by Google

durchbohrt, ohne zu zerbrechen; die dabei entstehenden Oeffnungen sind klein und wenig verschieden bei größerer oder geringerer Geschwindigkeit des Projectiles. Eine vollkommen runde Oeffnung kann dabei erzielt werden, wenn die Tafel entweder von einem hölzernen Rahmen gehalten oder an mehreren Punkten unterstützt wird; nur gelingt der Versuch bloß bei schwachen Ladungen. Anders hingegen sind die Erscheinungen, wenn eine Pistolen- oder Flintenkugel von Blei oder Gußeisen gegen eine Bleiplatte abgeschossen wird: großen Geschwindigkeiten entsprechen dabei die größten Schußlöcher und zwar in der Art, daß man aus dem Durchmesser der Oeffnung fast auf die Geschwindigkeit des Projectiles, welches jene hervorgebracht hat, zurückschließen könnte. Bei großen Geschwindigkeiten bleibt die Bleischeibe eben, bei geringen aber wölbt sie sich, und zwar entstehen dabei auf beiden Seiten Sprünge von symmetrischer Anordnung. — Eigenthümlich waren die Resultate jener Versuche, bei denen Lamellen von plastischem Thon als Schießscheiben verwendet wurden. Bei gleich bleibender Geschwindigkeit waren dabei die Schußöffnungen um so beträchtlicher, je dicker — bis zu einer bestimmten Grenze — die Platten waren; der Durchmesser der vom Projectile gebohrten Oeffnung wächst mit der Geschwindigkeit des letzteren; so z. B. brachte man mit einer Pistolenkugel von 12 Millimet. Durchmesser und 10 Grammen Gewicht bei einer Ladung von 0,15 Grammen Pulver in einer Lamelle aus gewöhnlichem sehr plastischem Thon eine Oeffnung von beiläufig 24 Millimet. hervor, während dasselbe Projectil bei einer Ladung von 2,5 Grammen Pulver ein Loch in der Lamelle erzeugte, das den Spuren eines Projectiles eines 4pfündigen Feldgeschützes (du canon 4 de campagne) glich; dabei sind die auf beiden Seiten hervorgebrachten Sprünge von der Art, daß man die Schußseite nicht mehr zu erkennen vermag, während ein Theil des Thones der getroffenen Seitenfläche in dem Sinne abspringt, woher der Schuß kam. Vereinigt man zwei (quadratische) Thonlamellen von etwa 15 Millimet. Dicke und 25 bis 30 Centimetern Seite, indem man dieselben im befeuchteten Zustande aneinander drückt, um ihre Oberflächen in Contact zu bringen, und schießt gegen dieses Paar eine Pistolenkugel mit 2 Grammen Pulverladung ab, so werden die vorher genannten Erscheinungen wahrgenommen, und außerdem findet eine partielle Trennung unter gleichzeitiger Wölbung beider Plättchen statt, so daß sich gleichsam eine biconvexe Hohllinse bildet, deren Mittelpunkt durch das von der Kugel herrührende Loch bezeichnet wird; die auf diese Weise entstandene Bohrung hat einen Durchmesser von mehr als 10 Centimeter. — Die übrigen Versuchsreihen, welche der Verfasser erwähnt, beziehen sich auf die durch anhaltenden Druck und den Stoß gegen Glasscheiben, deren Dicke von 1 bis 5 Millimetern wechselte. Im Allgemeinen hat sich dabei ergeben, daß schwache Ladungen (von 1,2 Grm. und 0,2 Grm.) und leichte Geschosse nahe dieselben Erscheinungen bewirken, wie sie durch unmittelbaren und andauernd fortgesetzten Druck hervorgebracht werden; nur waren bei etwas stärkeren Ladungen die Sprünge, welche um die vom Projectile erzeugte Oeffnung entstanden, von anderer Beschaffenheit; eine Ladung von etwas größerer Stärke (von 2,5 Grm. Pulver) bewirkte bei Anwendung einer mit der Pistole abgeschossenen Bleikugel ein vollständiges Zersplittern der Glasscheibe, während die Splitter dabei in derselben verticalen Ebene abfielen, in welcher die Scheibe aufgehängt war. Auch hier findet Melsens eine Analogie mit den früher angegebenen Erscheinungen, bei welchen die vom Projectile mit fortgerissenen Luftmassen die wesentliche Rolle einnehmen sollen.

Ausdehnung der Telegraphenlinien.

Die Gesammtlängen der Telegraphenlinien auf den verschiedenen Continenten unseres Erdballes vertheilen sich, unter Anschluß der unterseeischen Linien, auf die verschiedenen Ländergebiete nach einer in Les Mondes (t. XV p. 99; September 1867) hierüber gegebenen Notiz in folgender Weise: Deutschland 6480, Rußland 5096, Frankreich 4709, Großbritannien 3588, Italien 2138, Spanien und Portugal 1048, Schweden und Norwegen 1274, Vereinigte Staaten Nordamerika's 8996, Indien 3308, Schweiz 540, Belgien 281, Süd-Amerika 832, Australien 367 geographische Meilen. Die Gesammtlänge aller Linien erreicht also fast die Größe von 39000 geographischen Meilen, um 9000 Meilen mehr als im Jahre 1861. Die wirkliche Länge der Drähte dürfte mehr als das Doppelte dieser Zahl ausmachen.

Digitized by Google

Zündsatz für elektrische Zünder.

Für diesen Zweck eignet sich nach Abel, wenn die Zündung der Patrone durch den magneto-elektrischen Inductionsfunken geschehen soll, am besten eine innige Mischung aus Phosphorkupfer und chlorsaurem Kali; diesem Satz wird zur Erhöhung seiner elektrischen Leitungsfähigkeit etwas Pulver aus Kohks beigemischt. (Les Mondes, t. XV p. 275; October 1867.)

Sicherheitsstöpsel zum Nachgießen von leicht entzündlichen Flüssigkeiten bei brennender Flamme.

Obgleich Jedermann die Gefahr kennt, welche durch das Nachgießen von Weingeist, Petroleum und anderen leicht entzündbaren Stoffen bei brennender Flamme dadurch entsteht, daß sich die einzugießende Flüssigkeit entzündet, und das Gefäß, in welcher solche enthalten ist, in der Hand des Eingießenden explodirt, so kommen diese Fälle doch in der Küche und Haushaltung, in Krankenzimmern und Bureaux sehr häufig vor. Da nun die sorgsamste Aufsicht bei der einmal bestehenden Unvorsichtigkeit des Personals die Wiederholung dieser Explosionen nicht verhindern kann, so war es ein anerkennenswerther Versuch, auf Mittel zu sinnen, wie dieser Gefahr auch beim Eingießen in brennende Flammen vorgebeugt werden könne.

Dieses Verdienst hat sich Hr. Hofdecorationsmaler Carl Mayer in Stuttgart erworben, indem er einen Stöpsel construirte, durch dessen Benutzung der Entzündung des Aufbewahrungsgefäßes vorgebeugt wird. Die Vorrichtung geht aus der nebenstehenden, in der Hälfte der natürlichen Größe gefertigten Zeichnung so deutlich hervor, daß wenige Worte zur Erklärung genügen werden. Der Stöpsel ist aus Kautschuk und es sind in denselben zwei gläserne Röhren a und b luftdicht eingelassen. Die Röhre a ist das Ausgußrohr, einerseits mit dem Boden des Stöpsels bündig, anderseits über denselben beliebig hervorragend. Die Oeffnung des Ausgußrohres ist auf dem der Flüssigkeit zugekehrten Ende etwas weiter als an der Spitze. Die zweite Röhre b beginnt an der oberen Seite des Stöpsels, durchdringt denselben und verlängert sich etwa einen Zoll in den Bauch des Gefäßes; dieselbe ist dazu bestimmt, den Luftzutritt behufs Beförderung des Ausgießens zu vermitteln. Die Oeffnung dieser Röhre ist entgegengesetzt der des Ausgußrohres nach innen so verengt, daß die Luft von außen eindringen, nicht aber die Flüssigkeit von innen austreten kann.

Es ist selbstverständlich, daß ein solcher Stöpsel in beliebiger Größe auf jedes Gefäß, sey es Glas- oder Blechflasche, gesetzt werden kann; es handelt sich dabei bloß um das Princip, die auszugießende Flüssigkeit der brennenden Flamme nur in so kleiner Quantität zuzuführen, daß diese einen niedereren Wärmegrad besitzt als derjenige ist, welcher ihre plötzliche Entzündung herbeiführen könnte; eine Wirkung, welche durch die Verengung des Ausgußrohres erreicht wird.

Die beschriebenen Stöpsel können von der Rominger'schen Glaswaarenhandlung in Stuttgart bezogen werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 43.)

Giffard's Riesen-Ballon.

Als einer der großartigsten Versuche mit Aerostaten wird der von dem berühmten Erfinder der Dampfstrahlpumpe auf der eigens zu diesem Zwecke gewonnenen Besitzung angestellte geschildert. Der Ballon ist bestimmt mit 20 bis 25 Personen eine Luftreise ausführen zu können, und wird gegenwärtig mittelst eines 300 Meter langen sehr dicken Kabels gehalten und theilweise dirigirt, wobei man eine Höhe von mehr als 230 Meter bei der ersten Fahrt schon erreicht hat. Der Ballon ist aus zwei verschiedenen leinenen Geweben, die durch verschiedene Lagen von amerikanischem schwarzen

Digitized by Google

Kautschukfirniß unter sich vereinigt und mit einer austrocknenden Oelschichte bedeckt werden, zusammengesetzt; seine Gestalt ist die rein sphärische von nicht weniger als 21 Meter Durchmesser, und er faßt daher in ganz angefülltem Zustande beinahe 4850 Kubikmeter Gas. Zum Füllen des Ballons wird Wasserstoffgas verwendet, das auf zweierlei Weise bereitet wird; bei der einen Art benutzt man das Eisen als wasserzersetzendes Metall in verdünnter Schwefelsäure, wobei 60 Tonnen zur Anwendung kommen, deren jede gegen 400 Kubikmeter Gas zu liefern gestattet. Bei der zweiten Methode wird Wasserdampf in einem eigenen Generator über glühende Steinkohlen geleitet, und das gewonnene Wasserstoffgas in geeigneter Weise vor dem Eintritt in den Ballon gereinigt. Durch eine Belastung von 6000 Kilogrammen, die auf 400 angehängte Säcke vertheilt ist, wird der Ballon am Boden erhalten. Einer der angestellten Versuche hat gezeigt, daß der Gasverlust des gefüllten Ballons nach fast 6 Tagen kaum $^1/_{100}$ der Gasmenge betrug, mit der er anfänglich versehen wurde. Beim Aufsteigen des Ballons wird das Kabel mittelst der Thätigkeit zweier Dampfmaschinen gehalten, so daß gewissermaßen auch eine Lenkung des Aerostaten unter diesen Umständen möglich wird. Die Hähne und Klappen zum Füllen des Ballons, sowie zum Entlassen von Gas sind an dem oberen Theile angebracht; ein Manometer gibt den Druck des Gases an. (Im Auszuge aus der Chemical News, September 1867, S. 154 und Les Mondes, October 1867, S. 179.)

Ueber die Darstellung von geschmolzenem, reinem, weichen Eisen aus Roheisen; von Prof. Troost.

In der Versammlung der Société d'Encouragement vom 26. Juli d. J. machte Professor Troost auf die Resultate aufmerksam, welche man durch eine zweckentsprechende Behandlung von stark erhitztem Roheisen mit einem Strom von Sauerstoffgas erhält. Dieser zuerst i. J. 1855 von Henri Sainte-Claire Deville abgeführte Fundamentalversuch bildet den Ausgangspunkt für alle seit dieser Zeit angestellten Untersuchungen über den Stahl und gibt das Mittel zur leichten Erzeugung von Bessemerstahl, oder, wenn es beabsichtigt wird, von geschmolzenem, sehr reinem weichem Eisen an die Hand. Der Vortragende wiederholte diesen Versuch vor der Versammlung.

Das in einem Aetzkalktiegel befindliche Roheisen ward mittelst der Knallgasflamme eingeschmolzen; in diesem Zustande wird, bei vermehrtem Zuströmen von Sauerstoff zur Flamme, der Kohlenstoff, das Silicium und der Schwefel verbrannt; in Folge dieses Processes entsteht eine Schlacke, welche von dem Tiegelmateriale nach und nach absorbirt wird; dann verbrennt der Sauerstoff einen Theil des Eisens selbst und die Temperatur steigt so hoch, daß der zurückbleibende Eisenregulus schmilzt. Auf diese Weise erhält man weiches Eisen von sehr großer Reinheit.

Dieser leicht zu wiederholende Versuch ist jetzt Gegenstand einer technischen Untersuchung zum Behufe der Anwendung eines auf denselben zu basirenden Verfahrens im Großen. Der Bessemerproceß läßt sich bereits als eine derartige Anwendung betrachten, allein das Tiegelmaterial gibt Silicium ab, so daß die Operation früher, als es wünschenswerth ist, unterbrochen werden muß. Indessen sind diese Schwierigkeiten nicht unüberwindlich und es liegt aller Grund zu der Annahme vor, daß eine richtige Auffassung und eine zweckmäßige Anwendung dieser Thatsachen für die Metallurgie des Eisens von großem Nutzen seyn werden. (Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1867, S. 548.)

Die Bromfabrication in Staßfurt.

Dem „preußischen Handelsarchiv" wird geschrieben: Die Bromfabrication, die jüngste der Staßfurter Industrie, ist wegen der bedeutenden technischen Schwierigkeiten, welche sie bietet, bisher noch fast ganz in einer Hand geblieben und hat das Staßfurter Brom, sowie die daraus jetzt ebenfalls dargestellten sehr reinen Brompräparate für chemische, photographische und pharmacentische Zwecke das englische und französische Product auf deren eigenen Märkten fast ganz verdrängt. Die

Digitized by Google

so erweckte Concurrenz hat freilich einen wesentlichen Rückgang der Brompreise im Gefolge gehabt, welche von 5 Thlr. per Pfund auf $2\frac{1}{6}$ — $2\frac{1}{4}$ Thlr. wichen und jetzt nur noch einen geringen Nutzen lassen. Indessen hat dieser Sieg der Staßfurter Bromfabrication doch für die ganze dortige Kali-Industrie große Bedeutung, weil den französischen und englischen Fabriken dadurch ein Artikel entrissen ist, durch dessen früher monopolisirte Darstellung und hohe Preise sie im Stande waren, ihre gleichzeitig gewonnenen Kalisalze billiger abzugeben. — Auf der Universal-Ausstellung in Paris hat die Staßfurter Kalifabrication, welche dort gewissermaßen zum erstenmale vor die Oeffentlichkeit trat, größte Beachtung gefunden, und steht mit Sicherheit zu erwarten, daß sich hierdurch vielfache Verbindungen anknüpfen werden.

Eine schwarze Pharaoschlange.

Hr. G. Vorbringer übersandte mir das unten beschriebene Präparat, welches in der That durch eine ganz ungewöhnliche Aufschwellung beim Anzünden sich auszeichnet, und fügte dazu folgende Notiz:

Bekanntlich verarbeitet man Braunkohlen auf zur Beleuchtung dienende Oele, indem man Theer aus ihnen schwelt, denselben destillirt und die leichteren Partien des dabei erhaltenen Oeles durch successive Behandlung mit starker Lauge, englischer Schwefelsäure und durch verschiedene Destillationen gehörig reinigt. Bei Gelegenheit einiger Untersuchungen, die ich mit der, nach vollbrachter Einwirkung vom Oele getrennten, eine mehr oder weniger dicke und zähe schwarze Masse darstellenden Säure anstellte, bin ich zu folgendem interessanten Resultat gelangt.

Als ich die schwarze Säure mit rauchender Salpetersäure behandelte, erhielt ich ein auf der Flüssigkeit schwimmendes Harz, welches ausgepreßt und getrocknet von gelbbrauner Farbe und ungefähr der Consistenz des geschmolzenen und in Wasser ausgegossenen Schwefels war. Ein Stückchen dieses Harzes, behufs seiner Brennbarkeit geprüft, verbrannte mit leuchtender, etwas rußender Flamme und zeigte in hohem Grade die Eigenschaft des Rhodanqueckfilbers, sich hierbei in seinem Volumen bedeutend zu vergrößern. Da ich nur eine kleine Quantität des Harzes besaß, so versuchte ich mir dasselbe noch einmal auf dieselbe Weise darzustellen, es gelang mir aber bis jetzt nicht, es wieder von derselben Consistenz und Farbe zu erhalten. — Eine größere Quantität des Harzes mit käuflicher roher, nicht rauchender Salpetersäure bereitet, zeigte sich nach dem Auspressen und Trocknen schwarzbraun und spröde, wurde aber in der Wärme weich; formt man daraus einen Kegel und zündet denselben an, so zeigt das Harz beim Verbrennen die bekannte Eigenschaft der Pharaoschlangen, nur möchte ich die Volumenvermehrung noch für größer wie bei dem Rhodanqueckfilberpräparat halten, da bei meinen Versuchen ein Kegel von 1 Zoll Länge eine Schlange von 4 Fuß lieferte, was für die zurückbleibende Kohle etwa das 50fache Volum der angewendeten Substanz ergibt.

Es unterliegt, nach dem Geruch der Gase des angezündeten Präparats zu schließen, wohl keinem Zweifel, daß dieses Harz eine organische Nitroverbindung ist, vielleicht in seiner Zusammensetzung einer der Nitrophenylsäuren gleichend. Ob Schwefelsäure oder eines ihrer Derivate mit in die Verbindung eingetreten, ist zweifelhaft.

Leider stehen mir hier nicht die Mittel zu Gebote, um eine vollständige organische Analyse dieses Harzes auszuführen, was auch wegen der dem Harze ungemein hartnäckig anhaftenden Säure seine Schwierigkeiten haben dürfte.

Vorstehende Versuche wurden im Laboratorium der Mineralöl- und Paraffinfabrik des Hrn. Dr. Hübner in Rehmsdorf bei Zeitz ausgeführt. (Journal für praktische Chemie, 1867, Bd. CII S. 187.)

Versuche über die Erhaltung des Weines nach Pasteur's Verfahren.

Mit dem Verfahren Pasteur's, den Wein mittelst Erhitzung desselben zu conserviren (welches im Jahrgang 1866 des polytechn. Journals Bd. CLXXXII S. 475 mitgetheilt wurde), sind bereits auch in Deutschland Versuche angestellt worden. Das Ergebniß derselben hat Hr. Dr. Theodor Koller in der bayerischen Gewerbezeitung von 1867, Nr. 23, folgendermaßen veröffentlicht:

Digitized by Google

„Auf mein Anrathen wurden von einem Weinhändler Versuche mit drei verschiedenen Weinen nach Pasteur's Verfahren unternommen. Die Weine, von welchen je drei Flaschen zu den Erhitzungsversuchen angewendet wurden, waren folgende:

Ruland 1865er (Rothwein); Bingener 1863er (weiß) und Tromersheimer 1866 (weiß).

Das Resultat entsprach bei keinem dieser Weine den gehegten Wünschen und Erwartungen.

Da ich selbst diesen Versuchen nicht beigewohnt hatte, konnte ich mir als Grund des Mißglückens ganz besonders den Umstand denken, daß die Temperatur bei keinem derselben richtig eingehalten worden sey, und daß vielleicht auch der Wein vor dem Erhitzen keiner aufmerksamen Beobachtung unterzogen wurde.

Um darin klar zu sehen, wiederholte ich die Versuche mit denselben drei Weinen im Laboratorium und verwendete dazu den Inhalt von drei Probefläschchen, deren jedes im Durchschnitte etwas über acht Loth Wein faßte.

Ruland (1865) erschien als ein licht-bräunlichrother, völlig klarer Wein, ohne besonderen Glanz, mit schwachem aber angenehmem, durchaus nicht stark weingeistig riechendem Bouquet. Er war aus einem renommirten und bedeutenden Hofkeller erhalten, dem Käufer als echt garantirt.

Dieser völlig reine Wein hatte nach dem Erhitzen in einem Glaskolben auf dem Sandbade, nachdem er allmählich eine Temperatur von 60° C. angenommen und wobei, als die Weingeistflamme schon entfernt war, die Temperatur während des Stehenlassens auf dem Sandbade in der Zeitdauer von vier Minuten noch bis auf genau 70° C. gestiegen war, sein Aussehen kaum merklich verändert. Aber schon nach einigen Minuten, nachdem er zum Erkalten mit lose aufgesetztem Korke war hingestellt worden, fieng er an, Veränderungen zu erleiden. Allmählich trübte er sich und mit der fortschreitenden Abnahme der Temperatur nahm diese Trübung immer mehr zu, so daß zuletzt, nachdem er, fest mit dem Korke verschlossen, drei Tage der Ruhe überlassen war, der Boden des Kolbens in einer Höhe von nahe an drei Linien mit einem sehr zarten, grauweißlichen Absatze, welcher bei der geringsten Bewegung des Glasgefäßes staubartig aufwirbelte, bedeckt war.

Der über dem Absatze stehende Wein dagegen war zwar auch verändert, aber sehr zu seinem Vortheile. Den gewandten Weinkenner überraschte vor Allem die außerordentlich feine, weit stärker und angenehmer hervortretende Blume; der Glanz, dessen der ursprüngliche, nicht erhitzte Wein entbehrt hatte, trat in Verbindung mit einer etwas tieferen, feurigen Farbe auf und die Reinheit des Weines ließ nichts zu wünschen übrig. Ganz besonders, auch einem weniger geübten und empfindlichen Gaumen sogleich auffallend, war der Geschmack. Der nicht erhitzte Wein, versucht im Vergleich mit dem erhitzten, zeigte einen weit herberen, fast rauheren Geschmack, während der erhitzte milder und ungleich angenehmer zu kosten war. Der Wein hielt sich in dem nur zu 2/3 angefüllten Gefäße dann die ferneren acht Beobachtungstage völlig unverändert.

Bingener (1863) war ein lichtgelber, vollkommen reiner Wein; sein Bouquet erschien matt, sein Geschmack war rein und wie der eines gelagerten Weines. Dieser Wein zeigte sich nach dem Erhitzen und nach achttägigem Stehen — bis auf eine geringe Spur eines, kleine braune Körnchen zeigenden Absatzes — vollkommen rein; der Geschmack schien nicht verändert, nur war seine Farbe etwas dunkler — goldgelb — geworden und er selbst etwas glänzender.

Tromersheimer (1866) war ein hellgelber, nicht völlig reiner Wein, doch noch lange nicht staubartig getrübt. Sein Geruch war sehr weingeistig, zumal wenn die innere Fläche des Handtellers damit befeuchtet und mit der anderen Hand die befeuchtete Stelle gerieben wurde; auch der Geschmack war, bei Abwesenheit eines besonders angenehmen Bouquets, alkoholisch. Dieser Wein erlitt durch die beschriebene Behandlung eine Veränderung in der Art, daß er ohne Absetzung eines eigentlichen Niederschlages, fortdauernd völlig staubartig getrübt blieb. Ob er im Geschmack und Bouquet milder geworden sey, läßt sich kaum entscheiden. —

Im Allgemeinen haben die Versuche ergeben, daß die Erhitzung der Weine — bei genauester Einhaltung der von Pasteur angegebenen Temperaturgrade, auch bei 45° C. — nicht ohne eine Veränderung derselben ausgeführt werden kann. Das bezeugen die mehr oder minder stark auftretenden Trübungen und Bodenabsätze.

Es ist aber, wie gleichfalls aus diesen Versuchen hervorgeht, nicht in Abrede zu stellen, daß fast aller Wein in Bezug auf Blume, Geschmack und Farbe durch das

Digitized by Google

Erhitzen mehr oder weniger bedeutend gewonnen hat. Dieser Vortheil ist nicht zu übersehen, trotz des oben angeführten Nachtheiles.

Ob endlich wirklich der erhitzte Wein eine solche Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit erhält, wie sie Pasteur von ihm rühmt, ist aus diesen Versuchen nicht zu ersehen. Dazu bedarf es der Versuche mit größeren Quantitäten und ganz besonders einer längeren Beobachtungszeit. Doch darf dieß aus dem Umstande, daß beispielsweise der Rothwein (Ruland) sich innerhalb acht Tagen nicht weiter mehr verändert hat, vielleicht hergeleitet oder vielmehr gehofft werden.

Ein schwieriges Moment bildet die Erhitzung des Weines im Großen, im Falle sich späterhin der Pasteur'sche Vorschlag bewähren sollte. In Flaschen, bei großem Consume, die Erhitzung vorzunehmen, ist kaum ausführbar, schon wegen des bei aller Vorsicht zu häufigen Zerspringens derselben. Am einfachsten erschiene es noch, die Erhitzung in einem größeren Blechgefäße vorzunehmen und von da aus, nach dem Erhitzen, den Wein in Flaschen überzufüllen. Ob aber hierdurch nicht wesentliche Veränderungen eintreten, würde erst noch durch sorgfältige weitere Versuche festzustellen seyn."

Ueber Malz-Extract; von J. v. Liebig.

Vor einigen Jahren beschäftigte ich mich mit der Darstellung des berühmten alten, unter dem Namen von „Gerstenzucker" bekannten, aber jetzt außer Gebrauch gekommenen Brustmittels zur Verwendung in meiner Familie

Man erhält diesen Gerstenzucker, wenn man Malzextract, dessen Darstellung ich sogleich angeben will, im Wasserbade bis zur Consistenz eines dicken Teiges abdampft. Dieser Teig läßt sich, noch warm, auf einem mit gepulvertem Zucker bestreuten Brete zu flachen Kuchen auswalzen, die nach dem Erkalten hart und brüchig werden, dieß ist der echte Gerstenzucker.

Hr. Professor Dr. v. Fehling, welcher dieses Präparat bei mir sah, nahm eine Probe davon nach Stuttgart mit und veranlaßte den dortigen Pharmaceuten Hrn. Löfflund, einen Gegenstand des Handels daraus zu machen, wogegen ich selbstverständlich nichts einzuwenden hatte.

Der Gerstenzucker läßt sich, mit Zuckerpulver geschichtet, in München, wo die Luft meistens trocken ist, ziemlich lange aufbewahren, aber an anderen Orten wird er sehr bald durch Anziehen von Feuchtigkeit weich und die Stücke kleben zu einer harten, äußerst zähen Masse zusammen. Dieser Umstand ist offenbar der Grund geworden, daß die Fabrication desselben von Hrn. Löfflund sehr bald wieder aufgegeben wurde; was derselbe unter dem Namen Malzextract verkauft, wird auf folgende Weise dargestellt:

Drei Pfunde frisches geschrotenes Malz werden mit Wasser zu einem Teige angerührt und hierzu unter beständigem Umrühren so viel heißes Wasser zugesetzt, daß die Mischung eine Temperatur von 53° R. (66° C.) erreicht. In dieser Temperatur läßt man das Gefäß so lange stehen, bis eine Probe Flüssigkeit mit Jodtinctur keine Reaction mehr gibt; in der Regel ist nach zwei Stunden die Zuckerbildung vollendet.

Man bringt die Masse auf einen Spitzbeutel, wäscht den Rückstand mehrmals mit Wasser aus, kocht die ablaufende, klare süße Flüssigkeit bis auf die Hälfte ein, colirt nochmals, um sie ganz klar zu erhalten, und dampft sie im Wasserbade bis zur starken Syrup- oder Honigconsistenz ein.

Man erhält in dieser Weise über zwei Pfunde hellbraunen, klaren, fadenziehenden Honigs von mildem, süß-schleimigem, angenehmem Malzgeschmack, der nicht bloß dieser Eigenschaften wegen als Brustmittel, sondern überhaupt zum Versüßen von Speisen anstatt Melasse brauchbar ist. Dieser Malzextract enthält noch eiweißartige Substanzen in Lösung, sowie eine gewisse Menge von Phosphaten, er ist natürlich nichts anderes als ungehopfte eingedickte Bierwürze, und mein Antheil an der Erfindung ist so klein, daß er sich auch mit dem besten Vergrößerungsglase schwerlich entdecken läßt.

Ich legte dieser Sache keine Bedeutung bei, allein seit einiger Zeit werde ich von Geheimmittelverkäufern und Schwindlern von halb Deutschland verfolgt, die mir gegen gute Bezahlung vorschlagen, gewissen von ihnen neuerfundenen Mitteln meinen Namen zu leihen, und dieß will ich nicht länger dulden. Ich ersuchte Hrn. Löfflund sehr eindringlich, in Zukunft auf meinen Namen für seine Präparate und in seinen Reclamen zu verzichten, und da er mir erklärte, daß dieß mit seiner Ehre nicht verträglich sey,

Digitized by Google

indem er in Wahrheit die Vorschrift für das Malzextract von mir, wenn auch indirect durch Hrn. v. Fehling erhalten habe, so will ich wenigstens auch Andere in den Stand setzen, dieses an sich gute Mittel anzufertigen. Die Bereitung ist, wie bemerkt, sehr einfach, sie wird in den Häusern von mehreren meiner Freunde von Köchinnen ganz gut ausgeführt. (Buchner's neues Repertorium für Pharmacie, Bd. XVII S. 1.)

Ueber die Gegenwart von löslichen Phosphaten in der Baumwollenfaser; von Crace Calvert.

Der Verf. erhielt Baumwollengarn zugeschickt, um zu untersuchen, ob demselben irgend eine Verunreinigung künstlich zugesetzt worden sey, in der Absicht sein Gewicht zu vermehren. Ein Theil desselben wurde mehrere Stunden in destillirtes Wasser getaucht und die erhaltene Lösung sorgfältig analysirt. Da sich in der Flüssigkeit bedeutende Mengen von Magnesia fanden, so war die erste Vermuthung, daß die Faser mit Chlormagnesium getränkt worden sey, um mittelst dessen hygroskopischen Eigenschaften das Gewicht zu vermehren. Es ließ sich indessen weder Chlor, noch auch Schwefelsäure nachweisen. Dagegen fanden sich in der Flüssigkeit bedeutende Mengen von Phosphorsäure. Dieser Umstand veranlaßte den Verf. zu der Vermuthung, daß das Baumwollengarn nicht künstlich mit dem Magnesiasalze versehen worden sey, sondern daß die Magnesia und die Phosphorsäure natürlich in dem Baumwollengarne vorhanden wären. Um diese Vermuthung zu prüfen, verschaffte sich der Verfasser sieben Proben von sorgfältig gekrempelter Baumwolle, die aus verschiedenen Gegenden der Welt stammte, nämlich aus Aegypten, Neworleans, Bengal, Surat, Carthagena, Macao und Cyprus. 100 Grm. jeder Baumwollenprobe wurden mit Wasser gewaschen, bis alle Spuren mineralischer Substanzen entfernt waren. Diese Lösungen wurden dann zur Trockne verdampft und der Rückstand mit etwas kohlensaurem Natron und salpetersaurem Kali calcinirt. In dieser Masse wurde dann der Phosphorsäuregehalt als phosphorsaures Uranoxyd bestimmt. Folgendes waren die Resultate:

100 Grm.	ägyptischer	Baumwolle	gaben	0,055	Phosphorsäure
„	Orleans-	„	„	0,049	„
„	Bengal-	„	„	0,055	„
„	Surat-	„	„	0,027	„
„	Carthagena-	„	„	0,035	„
„	Macao-	„	„	0,050	„
„	Cyprus-	„	„	0,050	„

Diese Resultate zeigen, daß Phosphorsäure ein constanter Bestandtheil der Baumwollenfaser ist. Von sieben Proben, die untersucht wurden, enthielten fünf dieselbe Menge Phosphorsäure, nämlich 0,05 Prec. Diese Phosphorsäure scheint in Verbindung mit Magnesia in der Faser zu bestehen. Es wurde eine Menge Cyprusbaumwolle mit Wasser ausgewaschen bis alle Salze ausgezogen waren. Die Lösung wurde abgedampft, der Rückstand in verdünnter Salpetersäure aufgelöst und Ammoniak zugesetzt. Der gebildete Niederschlag wurde in Essigsäure aufgelöst und der Kalk durch oxalsaures Ammoniak gefällt. Als zu dem Filtrate überschüssiges Ammoniak zugesetzt wurde, entstand ein reichlicher Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, der als Pyrophosphat gewogen wurde. Auf Zusatz von phosphorsaurem Natron entstand ein Niederschlag, dessen Menge zu gering war, um ihn zu bestimmen. Verbrennt man die Baumwollenfaser, nachdem die löslichen Salze ausgezogen sind, so finden sich in den Aschen nur noch Spuren von Phosphorsäure. Der Verf. hat auch Weizen mit heißem destillirten Wasser ausgewaschen und in der concentrirten Lösung eine große Menge Phosphorsäure und Magnesia gefunden; ebenso gaben französische Bohnen in der Schote an Wasser große Mengen von Phosphorsäure und Magnesia ab. Endlich wurden die letzteren auch in Wasser aufgefunden, in welches Kerne von Nüssen und Wallnüssen 48 Stunden eingetaucht gewesen waren. (Journal of the Chemical Society, vol. V p. 303, Juni 1867; chemisches Centralblatt, October 1867, Nr. 52.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XCIII.

Die elektrische Telegraphie auf der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahre 1867.

Nachtrag zu dem Aufsatze im zweiten Novemberheft, S. 249 dieses Bandes.

Als Ergänzung zu unseren früheren Besprechungen mag zunächst ein vom Grafen Th. du Moncel in einem Supplement (Études sur l'exposition de 1867, 7. et 8. fascicules p. 136) beschriebener Copir- oder autographischer Telegraph von Capron zur Erwähnung kommen.

Aus der uns vorliegenden — nicht genügend klaren — Beschreibung ersehen wir, daß der synchronistische Gang der Apparate der correspondirenden Stationen bei dem Telegraphen von Capron in ähnlicher Weise zu erlangen gesucht wird, wie dieß bei dem Caselli'schen Pantelegraphen [87] geschieht, während das Abdrucken der Depesche nach einem Principe bewerkstelligt werden soll, welches Digney [88] bei seinen Telegraphen zur Anwendung bringt.

Vor Allem finden wir also zum Zwecke der Transmission der Depeschen und der Regulirung der Apparate als Hauptbestandtheil ein langes und schweres Pendel, welches, wie bei den elektromagnetischen Uhren, seine Schwingungen andauernd in selbstständiger Weise zu vollführen hat. Das Pendel erhält durch den Fall von starken Gewichten aus einer constanten Höhe, sowie auch theilweise in Folge der von zweien Elektromagneten am Ende einer jeden Schwingung ausgeübten Anziehung und Abstoßung immer von Neuem den nöthigen Impuls zur Fortsetzung seiner schwingenden Bewegung. Um diesen zweifachen Effect hervorzubringen, trägt die Pendelstange an ihrem oberen Ende, nahe an der Drehungsachse, zwei Arme, gegen welche die Gewichte wirken, an seinem unteren Ende aber einen permanenten Hufeisenmagneten, welcher hinreichende Kraft besitzen soll. Ein oberhalb des Pendels angebrachtes

---

87 Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 1.

88 Allgemeine Encyklopädie der Physik Bd. XX S. 954 und 988, und polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 253 und 255.

Digitized by Google

elektromagnetisches System kann unter Einwirkung des elektrischen Stromes, welche durch die Pendelbewegung selbst regulirt wird, die Gewichte heben oder während eines geeigneten Zeitintervalles sich selbst überlassen. Die beiden an den Enden des Schwingungsbogens des Pendels angebrachten Elektromagnete haben nicht bloß den Zweck mitzuwirken, daß die Schwingungsamplitude sich nicht ändere, sondern dienen insbesondere dazu, das Pendel an jedem Ende des Schwingungsbogens so lange durch anziehende Einwirkung gegen die Polflächen des Stahlmagneten anzuhalten, bis die gleichzeitige Wirkung der Gewichte an beiden Stationen auftreten kann. Sollen nämlich die Gewichte zur Thätigkeit kommen, so müssen dieselben zuerst durch das oberhalb des Pendels angebrachte elektromagnetische System aufgezogen werden; durch einen an der Pendelstange angebrachten Contact wird aber, jedesmal wenn das Pendel eine seiner äußersten Lagen annimmt, dieses System zur Thätigkeit gebracht, und da diese Contacte auf beiden Stationen gleichzeitig erfolgen müssen (und vermuthlich erst nach geschehener Herstellung derselben der Strom für die unteren Elektromagnete unterbrochen und gewechselt wird), so müssen die Pendel der beiden correspondirenden Stationen beständig ihren übereinstimmenden Gang beibehalten, oder es muß letzterer, wenn eines der Pendel voreilen würde, auf genanntem automatischem Wege wieder hergestellt werden.

Ueber die Anordnung des eigentlichen Telegraphensystemes erwähnt unsere Quelle beiläufig Folgendes: Alle Organe des Recepteurs und Transmetteurs werden auf mittelbare Weise durch das Pendel selbst in Thätigkeit versetzt, und zwar mittelst zweier großen Sperrräder, von denen jedes mit 5 Zwischenrädern in Eingriff steht, und wobei das System des einen Sperrrades für den Transmetteur, jenes des anderen zum Recepteur gehört. Das Schreib- oder Druckrädchen des Digney'schen Apparates ist dabei durch eine stählerne Schraube mit einem einzigen Gang von 35 Millimetern Länge ersetzt, wornach sich also die Breite des Druckmeißels (?) und jene des Papierstreifens, sowie die Länge des von der Papierrolle abzuwickelnden Papierstreifens richten müsse. Die schraubenartige Druckscheibe oder das Schraubenrädchen (hélice molette), die Papierrolle, sowie die Druckwalze werden mit Hülfe eines Räderwerkes in Bewegung gesetzt, auf welches das eine der gedachten Sperrräder einwirkt, während das andere Räderwerk zum Transmetteur gehört, der neben dem Recepteur angebracht sich befindet. Mit Hülfe einer Art Schwungpendel wird die vom Pendel herrührende Bewegung eines jeden dieser Systeme in eine gleichförmige verwandelt.

Der Transmetteur besteht auch bei diesem Systeme in einem Metall-

Digitized by Google

cylinder, welcher mit der Metallfolie bedeckt ist, auf welche vorher die Depesche geschrieben wurde, und der genau mit derselben Geschwindigkeit rotiren muß, wie die Schraube am Recepteur (nämlich mit 3 Umdrehungen für jede Pendelschwingung). Ein an einer Schraube ohne Ende angebrachter Schieber trägt eine Platinspitze, die wie bei den älteren Copirtelegraphen parallel zur Achse des Cylinders fortgeschoben wird, während letzterer rotirt, und berührt so alle oder vielmehr eine große Anzahl von Stellen der Schrift, welche zur Beförderung aufgegeben wurde. Die auf diese Weise entstehenden Unterbrechungen und Schließungen des Telegraphirstromes bringen den Ankerhebel des Elektromagnetes des Recepteurs in Thätigkeit, so daß das Schraubenrädchen, welches die Copirspitze des gewöhnlichen Morse'schen Telegraphen u. dgl. ersetzt, einen Gang annimmt, welcher den am Transmetteur stattgehabten Stromunterbrechungen genau entspricht. Wenn daher der Umfang des zum Transmetteur gehörenden Cylinders der Breite des Papierstreifens oder der Länge des Ganges des Schraubenrädchens gleich sey, und wenn ferner die Bewegungen der Spitze des Transmetteurs in entsprechendem Verhältnisse mit der Länge des am Recepteur von der Papierrolle dargebotenen Papierstreifens stehen, so daß das Schraubenrädchen dieselben Marken und diese in den gleichen Entfernungen auf dem Papierstreifen signalisiren kann, wie sie auf dem Cylinder des Transmetteurs von der Platinspitze auf der Schrift durchlaufen werden, so sey es auf diese Weise möglich, an dem Recepteur die Depesche in ähnlicher Weise zu reproduciren, wie diese am Transmetteur angebracht wurde.

„Einige Erläuterungen (bemerkt unsere Quelle selbst) dürften jedoch noch nöthig seyn, da es sich darum handelt zu zeigen, wie das Copiren der Depesche stattfindet. Nehmen wir zunächst an, der Papierstreifen bleibe unverrückt, während das Schraubenrädchen sich drehe, und der Druckmeißel (?) beständig angedrückt bleibe, so wird eine Reihe von Marken entstehen, die (vorausgesetzt daß der Papierstreifen im unverrückten Zustande aufgerollt war) beim Abwickeln des Papierstreifens in einer geraden Transversallinie zu liegen kommen müssen, ebenso wie jede auf einem geraden Cylinder beschriebene einfache Schraubenlinie, beim Entfalten der Mantelfläche des Cylinders eine Gerade bildet ꝛc.; wird aber das Papier, während der Meißel beständig angedrückt bleibt, fortgeführt, so zeichnet letzterer eine Reihe gleich weit von einander entfernter Linien, deren Entfernung mit der Geschwindigkeit in bestimmtem Verhältnisse steht, mit welcher der Papiercylinder gedreht wird. Bei dem Apparate von Capron sind diese Zeilen um $^7/_{32}$ Millimet., also beiläufig um $^1/_5$ Millimet. von einander entfernt, und dieses Intervall stellt

Digitized by Google

nahezu die Breite des Schraubenganges vor, der von der Spitze des Transmetteurs beschrieben wird. Hieraus gehe also hervor, daß bei vollkommen synchronistischer Bewegung der Apparate beider Stationen, alle Stromunterbrechungen, welche bei der Berührung der Platinspitze mit der (nicht leitenden) Schrift des Transmetteurs zu Stande kommen, auf dem Papierstreifen des Recepteurs in derselben gegenseitigen Lage zum Vorschein kommen müssen, wie dieß die Schriftzeichen auf der Metallfolie am Transmetteur erfordern, und daß sohin jene Markensysteme auf dem Papierstreifen eine exacte Copie der Depesche darzustellen vermögen."

Die weiteren Besprechungen, welche unsere Quelle in ihrem Supplemente gibt, beziehen sich auf das künstliche unterseeische Kabel von Varley, wofür von letzterem unter Anderem ein vollständiger Apparat zur Ausstellung kam, dann auf das von Hooper construirte Kabel. Da wir über den genannten Apparat Varley's bei einer früheren Gelegenheit [89], über den letzten Gegenstand aber erst vor Kurzem [90] schon Bericht erstattet haben, so fügen wir hier nur mehr einige weitere Bemerkungen über die besonderen Eigenthümlichkeiten des Hooper'schen Kabels an, welche das, was wir zuletzt hierüber erwähnten, zu ergänzen haben.

Vor Allem finden wir nahezu übereinstimmend mit den früher bekannt gewordenen Angaben, daß — wie du Moncel anführt — bei dem Kabel von Hooper der Conductor zunächst von einer ziemlich dünnen Schichte sehr reinen Kautschuks umpreßt ist; diese isolirende Hülle ist dann von einem Separator umgeben, der in Metallfolien, Eisendrähten, Zinkoxyd oder (?) Firniß bestehen soll. Hierauf werde Kautschuk, der mit Schwefel vermengt ist, aufgetragen, und sodann das Kabelstück vier Stunden lang einer Temperatur von 180° C. ausgesetzt, um die äußere Umhüllung zu vulcanisiren. Bei dieser Temperatur würde der reine Kautschuk, wenn er nicht geschützt wäre, in eine erweichte Masse übergehen; in Folge der Umhüllung aber, welche beide Schichten von einander trennt, soll jedoch die erste Schichte eine compacte Masse bilden, welche keine Spur der ursprünglichen Vereinigung mehr erkennen lassen soll. Die Anwendung des Separators soll den Zweck haben, die Einwirkung des Schwefels auf die innere Isolationshülle zu verhindern. [91]

---

89 Polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 1; erstes Juliheft 1867.

90 Polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 268; zweites Novemberheft 1867.

91 Der Separator bildet somit keine isolirende Hülle, wornach also unsere frühere Angabe (S. 269 dieses Bandes) zu berichtigen ist.

Digitized by Google

Aus einem Berichte, den W. Hooper der British Association über die Ladungserscheinungen in unterseeischen Kabeln erstattete, können wir, da die uns hierüber zugänglich gewordenen Auszüge [92] einer klaren physikalischen Ausdrucksweise entbehren, bloß entnehmen, daß nach Hooper die eigentliche Ladung des Kabels (nach hergestellter Verbindung mit der Batterie) unterschieden werden müsse von der sogen. residuellen Ladung, welche bei verschiedenen Isolatoren der specifischen Vertheilungsfähigkeit der letzteren direct proportional sey, und bei einem und demselben Isolator in gleicher Weise variire, wie die äußere Ladung und Entladung. Die Wirkungen des continuirlichen Stromes nehmen in gleichem Verhältnisse zu, wie die innere Inductionsfähigkeit des Kabels abnehme. „Die Untersuchungsresultate machen es wahrscheinlich, daß bei rascher Signalisirung in langen Ketten, durch sogen. elektrische Wellen, die Transmissionsgeschwindigkeit nicht vermehrt oder vermindert werde nach einem einfachen Verhältnisse der specifischen Vertheilungsfähigkeit, sondern daß dieselbe mit dieser und dem innerem Vertheilungswiderstand in einer zusammengesetzten Beziehung stehe. Dieses Resultat sey um so wichtiger als der innere Vertheilungswiderstand durch Veränderung des Durchmessers der Isolationshülle keine Veränderung erleide. Gerade hierin liege ein Hauptvortheil des von Hooper angewendeten Isolators." — Letzterer soll die Gutta-percha-Umhüllung in der Art übertreffen, daß, wie dieß bei dem Telegraphenkabel zwischen Ceylon und Indien gezeigt worden sey, unter sonst gleichen Umständen eine Gutta-percha-Hülle von 2 engl. Fuß Durchmesser dem Hooper'schen Isolator von 0,38 Zoll äquivalent sey, wornach also 200 Pfund des Hooper'schen Materiales nicht weniger als 576000 Pfd. Gutta-percha ersetzen würden. [93] C. K.

---

92 Engineer, September 1867, S. 276; Mechanics' Magazine, September 1867, S. 214 und Chemical News, September 1867, S. 169.

93 Auf der Ausstellung befanden sich 15 verschiedene Sorten als Muster des Hooper'schen patentirten Kabels. Bei den meisten besteht der kupferne Leitungsdraht aus 7 einzelnen Drähten; nur bei vier Sorten wurden drei- oder vierfache Drähte angewendet. Den größten Isolationswiderstand hat Nr. 353, den geringsten Nr. 351; jener beträgt 9200 Millionen, dieser 3500 Millionen Einheiten der von der British Association adoptirten Widerstandseinheit per Knoten bei 24° Cels.

Digitized by Google

XCIV.

Ueber das neue elektrotelegraphische automatische Schnellschreib-System von Chauvassaignes und Lambrigot.

In Les Mondes t. XV p. 450, November 1867, berichtet Hr. Moigno, der Redacteur dieser Zeitschrift, über ein neues Telegraphensystem, das er mit dem Titel „Schnell-Telegraphie" bezeichnet, und von welchem er erwähnt, daß dieses System seit dem 11. September dieses Jahres von der französischen Telegraphenverwaltung für den Dienst zwischen Paris und Lyon benutzt wird. Die Erfinder Chauvassaignes und Lambrigot sind Beamte der französischen Telegraphenlinien. Obgleich eine ganz detaillirte Beschreibung dieses neuen Systemes, das seinem Wesen nach zu den chemischen Schreib-Telegraphen gehört, noch nicht vorliegt, so dürfte es dennoch für zweckmäßig erachtet werden, einstweilen den von Hrn. Moigno hierüber erstatteten Bericht hier mitzutheilen.

„Dieser Telegraph wirkt automatisch, befördert zwischen den genannten zwei Städten 120 bis 180 Depeschen in der Stunde mit Hülfe eines einzigen oberirdischen Drahtes, eine Geschwindigkeit, die schon mehr als dreimal so groß ist als jene, welche durch andere Telegraphen erhalten wird, und ist fähig, eine verhältnißmäßig größere Transmissionsgeschwindigkeit zu gestatten, wenn der Durchmesser der Leitung vergrößert wird. Die Transmissionen werden bewerkstelligt mittelst eines metallisirten Papierstreifens (Metallfolie), auf welchen die Zeichen mit einer isolirenden Tinte so geschrieben werden, daß sie die Depesche vorstellen; die Reproduction dieser Zeichen wird auf einem ungeleimten Papierstreifen hervorgebracht, von welchem der mittlere Theil in geeigneter Weise durch Anwendung einer eigenen Flüssigkeit präparirt wird, um auf elektrolytischem Wege die Zeichen, aus welchen die Depesche zusammengesetzt ist, wieder zum Vorschein kommen zu lassen. Um die gehörige Regelmäßigkeit in der Ausführung der Arbeit zu erlangen, sind die verschiedenen dabei vorkommenden Operationen, wie die Zusammensetzung der Depesche, die Beförderung und der Empfang von Depeschen, auf eine gewisse Anzahl von hierfür beauftragten Personen vertheilt."

„Ein und dasselbe Instrument in Verbindung mit der Linie besteht 1) aus einem Uhrwerke, 2) aus einem doppelten Walzenpaare, das zum Fortführen des Metallstreifens und des ungeleimten Papierstreifens gehört, 3) einem Läutewerke zum Anruf des Correspondenten, 4) einem

Digitized by Google

gewöhnlichen Morse'schen Taster, um die nöthigen conventionellen Zeichen für die Ingangsetzung oder Arretirung der Papierwalzen geben zu können. — Das Uhrwerk wird durch ein Gewicht in Bewegung gesetzt, das mittelst eines Pedales aufgezogen wird; es hat den Zweck, die Walzen in Bewegung zu setzen. Neben dem Walzenpaare, welches den Metallstreifen durchzuziehen hat, befindet sich eine Spitze, welche das Ende des Liniendrahtes vorstellt, während die Walzen selbst mit einem Pole der Batterie in Verbindung stehen. Sobald der Streifen in Folge der Rotation der Walzen durchgezogen wird, befindet sich die Spitze bald auf metallischen Theilen des Streifens, bald auf Theilen der Schrift, so daß also hierdurch entweder Strombdurchgänge oder Stromunterbrechungen im Liniendrahte erfolgen müssen."

„Neben dem Walzenpaare, welches den ungeleimten Papierstreifen durchzuziehen hat, befindet sich ein Näpfchen, welches eine Flüssigkeit enthält, die aus Wasser, salpetersaurem Ammoniak und Cyaneisenkalium zusammengesetzt wird (also wie es scheint dieselbe Flüssigkeit ist, welche Bouget-Maisonneuve für seinen elektrochemischen Telegraphen [91] seinerzeit in Anwendung gebracht hat); in der Mitte jenes Näpfchens befindet sich ein kleines Schreibrädchen (roulette), welches mit seinem unteren Theile in die Flüssigkeit eintaucht, während sein oberer Theil etwas über den Rand des Gefäßes hervorragt. Ueber dieses Rädchen wird nun der Papierstreifen durch die Walzen weggezogen, das Rädchen muß also in Folge dessen sich drehen, und hinterläßt dabei durch Benetzung des mittleren Theiles des Streifens einen ganz feinen Tropfen als Marke, der zur Herstellung des Signales beim Durchgange des Stromes dienen kann; dieses Tröpfchen der Flüssigkeit dringt nämlich begierig in die Poren des befeuchteten (?) Papieres. Ebenso wie über dem Metallstreifen der gebenden Station bildet an der Empfangsstation eine Eisenspitze das andere Ende der Linie, während der Papierstreifen durch die befeuchteten Stellen mit der Erde verbunden ist; diese Spitze drückt in etwas geneigter Lage mittelst ihres eigenen Gewichtes leise gegen den Papierstreifen, und es wird schon beim Durchgange des Stromes der benetzte Theil oder vielmehr die Flüssigkeit an der Stelle, welche die Spitze berührt, elektrochemisch zerlegt: das in Folge dieser elektrolytischen Wirkung entstehende gefärbte Zeichen bildet daher das Signal, das dem betreffenden Theile der Depesche entspricht."

„Die Thätigkeit des in Rede stehenden Apparates ist ganz und gar

---

[91] Polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 43

Digitized by Google

eine mechanische. Die Transmission, sowie der Empfang der Depeschen, findet auf automatischem Wege statt, und es kann ein einziger Beamte ohne Ermüdung den telegraphischen Verkehr besorgen."

Um die Depeschen in den conventionellen Zeichen (nämlich in den telegraphischen Schriftzeichen des Morse'schen Systemes) auf dem metallischen Streifen zusammenzusetzen, bedient man sich eines eigenen Instrumentes, Composteur (Compositeur?) genannt, das dem Morse'schen Apparate nahe kommt (?). Während der Metallstreifen die Walzen verläßt, wird er durch einen Hebel bis zum Contacte mit einer rinnenartigen Vorrichtung, die mit einer harzigen, im geschmolzenen Zustande befindlichen Materie bedeckt ist, gehoben; diese Materie erstarrt bald, nachdem sie auf diese Weise auf den Metallstreifen aufgetragen worden ist. Ein Beamter kann mit diesem Instrument (dessen nähere Beschreibung unsere Quelle nicht gibt) 35 bis 40 Depeschen in der Stunde vorbereiten; die Telegraphisten, welche mit dem Morse'schen Systeme bekannt sind, können ohne besonderes Studium die Depeschen zusammensetzen. — Für den Dienst zwischen Paris und Lyon sind drei Composteure in Thätigkeit gesetzt, und diese reichen zur Befriedigung des gegenwärtig herrschenden Bedürfnisses aus. Die an der Empfangsstation erhaltenen telegraphischen Signale werden von anderen Beamten in Empfang genommen und in gewöhnliche Schrift übersetzt, um sie an den Adressaten zu befördern."

„Es geht aus dem Ganzen hervor, daß, wenn zwei Beamte mit der Zusammensetzung der aufgegebenen Depeschen, zwei mit der Uebersetzung der Telegramme beauftragt werden, und einer den Gang des Apparates überwacht, eine Arbeit mit Hülfe eines einzigen Linien-drahtes geleistet werden kann, die jener gleichkommt, welche von 6 Beamten in der gleichen Zeit auf 3 Drähten geliefert werden kann."

„Um die Arbeit der Zusammensetzung der Depeschen, um ferner Personal und Zeit bei Reexpeditionen von Depeschen zu ersparen, bedient man sich bei diesem neuen Dienste eines Mittels, das bis jetzt unbekannt geblieben ist; man läßt die Depeschen auf Distanz, nämlich durch den Correspondenten selbst, welcher dieselben befördern will, zusammensetzen. Man hat einen Composteur-Apparat, der mit einem Elektromagneten versehen ist, in einen Draht eingeschaltet, der London mit Paris verbindet. Wenn der Beamte in London ein Telegramm nach Paris befördern will, das für die Linie von Lyon gehört, die einzige Linie nämlich, auf welcher in diesem Momente der Schnellschreiber thätig ist, so manipulirt er, wie für die gewöhnlichen Transmissionen, an dem Morse'schen Apparate; die Signale werden hierdurch (nämlich mittelst

Digitized by Google

des genannten, in der Linie befindlichen elektromagnetischen Composteurs) auf dem Metallstreifen ganz in derselben Weise erhalten, als ob diese Depesche direct mittelst des Composteurs zusammengesetzt worden wäre; es kann also sogleich diese Depesche selbst unmittelbar mittelst des neuen automatischen Systemes in einigen Secunden nach Lyon befördert werden. Hierdurch wird folglich eine überraschende Beschleunigung im telegraphischen Verkehr zwischen London und Lyon bewirkt und dabei die vollständige Richtigkeit der Reproduction der Signale verbürgt, ohne daß durch die Controle einer Verspätung oder durch die Abschrift ein Fehler sich einschleichen kann."

„Bis zum 11. September d. J. wurde der Dienst auf der Linie von Lyon mit Hülfe von zwei und dreien Hughes'schen Apparaten besorgt; jeder Apparat erfordert 2 Beamte an jeder Station; man wendet dabei (2 oder) 3 Leitungen und (2 oder) 3 Batterien an; jetzt besorgen 5 Beamte an jedem Drahtende den vorkommenden Dienst, man braucht aber nur einen einzigen Draht und eine einzige Batterie. — Bis heute (31. October) kamen bei dem neuen Schnell-Schreib-Systeme keinerlei Störungen vor, sondern im Gegentheile es sind in dem Maaße, in welchem es bis jetzt angewendet worden ist, nur Fortschritte gemacht worden."

„Der Preis der Schnell-Schreibapparate steht unter dem der billigsten von den bisherigen Apparaten. Das hierfür erforderliche Material ist sehr leicht zu bekommen, nicht kostspielig, und das Ganze erfordert geringe Unterhaltungskosten; die Einfachheit des Systemes dürfte genügend erörtert worden seyn."

Nachdem wir in dem Vorstehenden der Hauptsache nach Alles, was Hr. Moigno über das neue automatische Telegraphensystem von Chauvassaignes und Lambrigot mittheilt, vorgeführt haben, bleibt uns nur übrig zu bemerken, daß, wenn die Thätigkeit des neuen Schnellschreibers auf kurzen und langen Linien mit der Sicherheit vor sich geht, wie dieß in unserer Quelle in Aussicht gestellt wird, durch die Einführung desselben unter Anderem ein nicht unbedeutender Umschwung bezüglich des Aufwandes in der Anlage von Telegraphennetzen entstehen dürfte. Zu wünschen wäre es daher, wenn recht bald derartige Versuche wie der obengenannte, wo der Apparat in Paris nicht bloß die Stelle des Translators zwischen London und Lyon zu vertreten hat, sondern auch unmittelbar die empfangene Depesche sogleich so vorbereitet, daß sofort ihre Beförderung mittelst des neuen Systemes nach Lyon geschehen kann, auch auf anderen langen europäischen Linien zur Ausführung kämen und deren Resultate der Oeffentlichkeit übergeben würden.

Digitized by Google

XCV.

Verbesserte Spannzwinge zum Spannen von Telegraphendrähten, von P. Urban.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Das Spannen des Drahtes gehört zu den schwierigsten Arbeiten des Telegraphenbaues, da der Arbeiter seine Körperkraft und Behendigkeit dabei nicht in dem Maaße anwenden kann, wie bei anderen Arbeiten, denn er muß sich dabei auf oft ungenügenden Stützpunkten auf der Höhe der Säulen erhalten. Es ist daher erwünscht, dem Arbeiter ein leichter und bequemer zu handhabendes Werkzeug dazu zu verschaffen. Gegenwärtig befestigt man jede Spannvorrichtung an dem zu spannenden Leitungsdraht mittelst Schraube; dieß ist jedoch unzweckmäßig, weil der Arbeiter das Zuschrauben der Zwinge an dem in einer gewissen Entfernung von der Säule zu wählenden Angriffspunkte des Drahtes nicht gehörig bewirken kann; ferner ist das Zusammenschrauben aufhältlich, und oft werden die bereits an den Trägern aufgegypsten Isolatoren und der Arbeiter durch das plötzliche Ausreißen der mangelhaft zusammengeschraubten Spannzwinge beschädigt.

Die in Fig. 23 — 25 abgebildete Spannzwinge beseitigt diese Uebelstände; die übliche Klemmschraube ist hier durch das Federpaar A, A ersetzt, welches zugleich den unteren elastischen Theil der Zwinge bildet und an dessen oberem Ende ein Paar Klemmhebel B, B gelenkig angebracht sind; letztere sind gleichfalls an dem Mittelstücke C gelenkartig angeschraubt und werden durch den divergirenden Druck des Federpaares A, A stets an ihren zusammengehenden Flächen in der Achsenlinie an einander gepreßt. Durch das Zusammendrücken des Federpaares öffnen sich die an einander gepreßten Klemmhebel zur Aufnahme des zu spannenden Drahtes, und gehen wieder zusammen sobald der Druck nachläßt. Durch die gegenseitige Lage der Klemmhebel und durch die Beweglichkeit des Mittelstückes C auf der Führungsstange m werden die ersteren beim Ausüben des Zuges und Gegenzuges um so mehr an einander gedrückt und der Draht zwischen beiden Klemmhebeln um so fester gehalten, je größer die Zugkräfte sind. Um die Einzwängung des Drahtes noch mehr zu sichern, sind die Klemmhebel an der Stelle, wo sie gegen einander drücken, bogenförmig, und zwar der eine concav, der andere convex geformt, so daß der zwischen ihnen liegende Draht bei höherem Drucke eine kleine Einbiegung erleidet, vermöge deren er aus der Klemmöffnung selbst bei sehr gesteigertem Zuge nicht ausgleiten kann.

Digitized by Google

Die Verbesserungen bei dieser Spannzwinge bestehen 1) in dem Ersatz der Klemmschraube durch das hebelartige Stahlfederpaar A, A; 2) in der Lage der Klemmhebel B, B, so daß sie sich bequem mit der Hand so weit öffnen lassen, als zum Fassen des Leitungsdrahtes erforderlich ist; 3) im concav-convexen Schluß der Zwinghebel an der Stelle, wo sie den Draht fassen. (Die neuesten Erfindungen, 1867, Nr. 16.)

XCVI.

Walker's entlasteter Dampfschieber.

Aus Engineering, April 1867, S. 412.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Das von Ed. Walker, Ingenieur der Fenton Eisengießerei, Stoke-on-Trent, erfundene System der Entlastung von Dampfschiebern hat gegen andere derartige Systeme den Vorzug, daß es sich leicht an jedem Schieberkasten anbringen läßt, ohne daß eine wesentliche Aenderung der Form desselben nothwendig wäre und erhebliche Kosten entstünden.

Im Wesentlichen besteht die Erfindung in einer quer über eine Oeffnung in dem Schieberkastendeckel gespannten dünnen Metallplatte X (Fig. 5 bis 8), welche durch eine Stange D mit dem Schieber C verbunden ist.

Der Druck des Dampfes wirkt sowohl auf den Schieber wie auch auf diese Metallscheibe, deren Fläche durch Auflegen entsprechender Scheiben so regulirt werden kann, daß durch die Stange D eine Spannung ausgeübt wird, welche dem Drucke des Dampfes auf den Schieber möglichst genau das Gleichgewicht hält.

Fig. 5 und 6 stellen einen gewöhnlichen Dampfschieber dar, welcher auf einer ebenen Fläche ruht. Wenn beim Gange der Maschine dieser Schieber aus seiner Mittellage entfernt wird, so tritt auch die Stange D aus ihrer senkrechten Stellung und sucht den Schieber D oder die Metallplatte X nach Innen zu ziehen. Dieser Umstand läßt das System auf den ersten Blick etwas mangelhaft erscheinen. Wenn man jedoch bedenkt, daß der Weg des Schiebers im Verhältniß zu der Länge der Stange ein sehr kurzer ist, so wird man einsehen, daß die Nachtheile verschwindend klein werden, und bei entsprechender Wahl des Verhältnisses zwischen dem Schieberweg und der Stange D gar nicht zur Geltung kommen. Wenn man den Weg des Schiebers, in Zollen ausgedrückt, zum Quadrat erhebt, und die Länge der Kuppelstange D dem erhaltenen Producte

Digitized by Google

gleich macht, so erhält man ein System, bei welchem die Kuppelstange D in ihrer äußersten Lage die Scheibe X um $^1/_8$ einbiegt, resp. den Schieber um $^1/_8$ Zoll von der Schieberfläche abhebt. Diese Regel ist aus folgender Formel abgeleitet:

$$\text{sinus versus} = \frac{\text{dem Quadrat der Sehne}}{\text{8mal dem Radius}},$$

aus welcher Formel sofort erhellt, daß wenn man das Quadrat der Sehne dem Radius gleich macht, der sinus versus $= ^1/_8$ wird. Nachdem wir also wissen, daß der sinus versus sich direct mit der Sehne und im umgekehrten Verhältniß mit dem Radius ändert, können wir die Einbiegung der Scheibe X für jeden speciellen Fall leicht berechnen. Wenn z. B. ein Schieber 4 Zoll Bewegung macht, und die Stange D 16 Zoll lang ist, so erhalten wir eine Einbiegung der Scheibe X von $^1/_8$ Zoll.

Fig. 7 und 8 zeigen den Querschnitt eines Schiebers mit kreisförmiger Oberfläche. Die Stange D, welche diesen Schieber mit der Metallplatte X verbindet, bildet den Radius des Kreises, dessen Oberfläche die Schieberfläche ist. Das Verbindungsglied D besteht hier aus zwei durch Bolzen verbundenen Eisenplatten, die in der Mitte eine Oeffnung haben, durch welche die zur Bewegung des Schiebers dienende Welle r hindurchgeht. Diese Oeffnungen sind so weit, daß der Schieber seine Bewegungen machen kann, ohne daran durch die Welle r gehindert zu werden.

Zur Uebertragung der Bewegung auf den Schieber, sind an der Welle r zwei Hebelarme Z, Z befestigt.

Die aus Figur 5 ersichtliche Stahlplatte f, an welcher die Verlängerung der Stange D befestigt ist, dient dazu, die Spannungsdifferenzen zwischen dem Schieber und der Metallplatte X auszugleichen. Dieselbe ist nicht unbedingt erforderlich, indem man diese Regulirung mit demselben Erfolge durch Vergrößern oder Verkleinern der mittleren Scheibe m oder des Ringes n, welcher die Metallscheibe X niederhält, bewerkstelligen kann.

Die Muttern E dienen um die Differenzen auszugleichen, welche durch die Abnutzung der Schieberoberfläche und der zur Befestigung der Stange dienenden Bolzen entstehen. Solche Schieber wurden für die Locomotiven der Eastern-Counties-Eisenbahn zuerst angewendet, deren Cylinder 30—40″ Durchmesser hatten und unter sehr hoher Dampfspannung arbeiteten, und deren Steuerung von einem Manne mußte leicht regiert werden können. Die Vorrichtung hat sich gut bewährt und wurde auch für stationäre Dampfmaschinen vielfach mit Erfolg angewendet.

Digitized by Google

XCVII.

Greenwood's Drehbank zum Ausdrehen von Radbandagen.

Aus dem Mechanics' Magazine, August 1867, S. 91.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Hr. Thomas Greenwood, der bekannte Maschinenbauer in Leeds, ließ sich in letzter Zeit eine Drehbank patentiren, deren hauptsächlichster Zweck ist, das Ausdrehen von Eisenbahnradbandagen zu erleichtern, indem er diese Operation nach einmaligem Aufspannen vollendet und es dem Arbeiter möglich macht, seine Drehstähle gleichzeitig an den entgegengesetzten Oberflächen und an der inneren Fläche der Bandage anzusetzen.

Fig. 1 zeigt diese Drehbank im Längenschnitt,

Fig. 2 im Grundriß und theilweise im Querschnitt,

Fig. 3 ist ein Querschnitt nach der Linie 1—2 der Fig. 2.

A ist das Drehbankbett. B ist ein aus zwei Theilen bestehender Gußring, dessen innere Fläche genau ausgedreht ist und dem Ringfutter C als Führung dient. Derselbe wird durch starke Bolzen mit dem Bette A verbunden. Die Oberfläche des Ringfutters C erhält den aus Fig. 1 ersichtlichen Querschnitt und paßt mit den an demselben angedrehten Aförmigen Erhöhungen genau in Vertiefungen von gleicher Querschnittsform, welche in dem Gußringe B eingedreht sind, und zwar so, daß sich das Futter D in dem Ringe B leicht drehen, aber nicht nach der Seite hin ausweichen kann. Zwischen den beiden Aförmigen Ansätzen ist auf der kreisförmigen Oberfläche des Futters um seinen ganzen Umfang eine Verzahnung angegossen, welche in einen auf der Welle F befestigten Trieb eingreift, der seine drehende Bewegung durch ein an dem anderen Ende der Welle F sitzendes Zahnrad H erhält, welches durch das Vorgelegrad G mit der Hauptbetriebswelle I in Verbindung steht.

Innerhalb des Ringfutters C ist noch ein weiterer Ring C* mit Keilen befestigt, welcher radialstehende Spannschrauben enthält, mittelst deren die Bandage innerhalb dieses Ringes festgespannt wird.

Zu jeder Seite des Gußringes B sind (auf einem auf dem Drehbankbette verschiebbaren Schlitten) je zwei Supporte K, K_1 und K_2, K_3 angebracht, deren jeder einen Meißel trägt. Diese Supporte werden durch ein Deckvorgelege in der bekannten Weise in Bewegung gesetzt; jedoch ist hier eine selbstthätige Vorrichtung nöthig, welche die Fortrückungsvorrichtung sicher auslöst, wenn der Meißel an einer bestimmten Stelle angelangt ist. Greenwood hat zu diesem Behufe eine Anordnung getroffen, welche aus Fig. 2 ersichtlich ist. Er bringt nämlich auf der zum Fort-

Digitized by Google

rücken des Supportes resp. Meißels dienenden Schraube (2) statt des gewöhnlichen Steigrades eine mit Steigradzähnen versehene Schraube ohne Ende (j) an. Ueber der Schraube (2) und der Schraube ohne Ende (j) bewegt sich, durch die Wirkung der excentrischen Scheibe des Deckvorgeleges, ein gabelförmiger Bügel (3), welcher auf einer in seinem oberen Ende befestigten runden Welle einen kleinen Einfaller (4) trägt, der lose auf dieser Welle sitzt und den Schneckenwindungen der Schraube ohne Ende folgen kann, so daß, wenn er im Anfange der Bewegung über dem ersten Gange der Schraube gestanden, er z. B. nach drei Umgängen der Spindel 2 (auf welcher die Schraube ohne Ende festsitzt) über dem dritten Gange der Schraube ohne Ende steht. Um nun mit Hülfe dieser Vorrichtung den Support an einem beliebigen Punkte stillstellen zu können, ist in die innere Fläche der Schraube j (zwischen den Gewindgängen) eine gleichfalls schraubenförmig gewundene Vertiefung 5 (Fig. 4) eingedreht, welche einen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt hat. In diese Vertiefung paßt der Kopf einer Schraube, der in derselben beliebig verschoben und mit Hülfe einer Mutter 6 (Fig. 4) an jeder gewünschten Stelle festgeklemmt werden kann. Kommt nun der Einfaller 4 (Fig. 2) an diese Stelle, so wird er von der etwas vorstehenden Mutter aus der Verzahnung ausgehoben und für die Folge verhindert in die Zähne des Steigrades ferner einzugreifen. Diese Vorrichtung hält also die Vorwärtsbewegung des Meißels an dem gewünschten Punkte an, ohne daß die besondere Aufmerksamkeit des die Maschine bedienenden Arbeiters in Anspruch genommen würde.

Dieser Ausrückapparat ist übrigens auch zur Anwendung an anderen Maschinen zu empfehlen, und wird vorzugsweise da mit Vortheil benutzt werden, wo wegen der verschiedenartigen von einer Maschine zu verrichtenden Arbeiten von der Anbringung feststehender Arretirungen abgesehen werden muß.

XCVIII.

Speisepumpe von Brown und Wilson, Ingenieure in London.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1867, S. 213.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Diese Dampfpumpe, welche wegen ihrer einfachen Construction viele Vortheile in sich vereinigt, ist in den Figuren 12 und 13 abgebildet.

Digitized by Google

Sie besteht aus zwei, durch ein angegossenes Verbindungsstück C^2 verbundenen Cylindern C und C', deren oberer C als Dampfcylinder benutzt ist, während der andere C' als Pumpencylinder dient. Diese beiden Cylinder werden mittelst einer Bohrstange gleichzeitig ausgebohrt, weßhalb ihre Wände genau parallel und concentrisch sind. Die Kolben der beiden Cylinder werden durch eine Stange A gebildet, welche sich in dem Dampfcylinder bei A' etwas erweitert und in ihrer Mitte bei a eine Oeffnung zur Aufnahme der Treibstange D hat.

An dem oberen Ende des Dampfcylinders ist der Schieberkasten B angegossen. Die Schieberfläche steht senkrecht auf der Cylinderachse, und liegt mit der Oberkante des Dampfcylinders in einer Flucht, so daß beide Flächen gleichzeitig abgerichtet und bearbeitet werden können. Die Ein- und Ausströmungsrohre d und d' sind mit dem Dampfcylinder aus einem Stücke gegossen, so daß man den Schieberkastendeckel abnehmen und den Schieber nachsehen kann, ohne ein Rohr lösen zu müssen.

Der Schieber t, welcher aus dem härtesten Kanonenmetall gegossen ist, wird durch die Welle b in Bewegung gesetzt, welche zu diesem Zwecke an ihrem im Schieberkasten selbst ausmündenden Ende eine Scheibe trägt, auf welcher, einem Krummzapfen ähnlich, eine kleine um einen Stift drehbare gehärtete und polirte Stahlrolle angebracht ist, die in eine an dem Schieber angegossene Nuth (oder Führung) t' paßt und die Uebertragung der Bewegung der Welle b auf den Schieber t vermittelt.

Durch die Verwendung der erwähnten harten und gut polirten Metalle fällt die Anwendung von Oel fast vollkommen weg. Einzelne Theile einer solchen Pumpe, welche vier Monate lang in ununterbrochenem Betriebe waren, zeigten nach dieser Zeit nicht die geringste Spur einer Abnutzung.

Das Schwungrad V, welches auf dem vorderen Ende der Welle b festsitzt, wird durch die früher erwähnte Treibstange D in Bewegung gesetzt, welche an ihrem unteren Ende in einen runden Bolzen ausläuft, womit sie in der Oeffnung a der Stange A befestigt wird.

Die bei dieser Pumpe verwendeten Ventile c und c' sind Kugelventile, welche recht leicht bei der Geschwindigkeit von 200 Umdrehungen per Minute functioniren können, und zwar ohne viel Geräusch zu verurursachen. Diese Ventile sind so construirt, daß sie dem Wasser einen weiten Durchlaßraum gewähren. — Das Spiel der Kugeln ist so berechnet, daß keine weitere Regulirung der Hubhöhe erforderlich ist. Die Kugeln werden aus Bronze hergestellt, welche etwas härter ist als das

Digitized by Google

zu den Ventilsitzen verwendete Metall, wodurch verhütet wird daß die Kugeln Eindrücke oder sonstige Form-Veränderungen erleiden.

Die Dichtung des Dampfkolbens bewirkt Hr. Brown in eigenthümlicher Weise mittelst dreier in den Dampfkolben eingedrehten flachen Rinnen von vierkantigem Querschnitt, welche sich mit Condensationswasser anfüllen und einen hermetischen und dampfdichten Verschluß bilden. Das Princip, auf welchem diese Erscheinung beruht, ist bis jetzt nicht erklärt, es ist aber Thatsache, daß die kleinen Rinnenkolben des Hrn. Brown, hauptsächlich bei einer nicht zu geringen Kolbengeschwindigkeit, vollkommen dicht halten. Für größere Kolben lassen sich, den gemachten Erfahrungen zufolge, diese Rinnenkolben nicht anwenden; bei diesen werden federnde Stahlringe in die Rinnen eingelegt, welche ohne zu große Reibung einen vollkommen dichten Verschluß liefern.

Die Achse b läuft einerseits in einer Stopfbüchse e, andererseits in einem Rothgußlager. Der Krummzapfen des Schwungrades V ist aus Stahl.

Die Erfinder dieser Pumpe behaupten, daß dieselbe mit dem Giffard'schen Injector nicht nur im Preise, sondern auch in der Leistung concurriren könne. Die bei den Dampfpumpen zu überwindende Reibung wird durch den Umstand vollkommen aufgewogen, daß man bei den Injectoren nur solches Wasser speisen resp. heben kann, welches einen gewissen niedrigen Temperaturgrad nicht überschritten hat, während man mit einer guten Pumpe ziemlich heißes Wasser verwenden und so die Wärme des abgehenden Dampfes noch mit gutem Erfolge nutzbar machen kann.

Wir bemerken noch, daß in England eine große Anzahl solcher Pumpen zum Speisen von Dampfkesseln in Gebrauch ist, und daß sich dieselben überhaupt verwenden lassen, wo man Wasser oder sonstige Flüssigkeiten zu heben hat.

Der Preis solcher Pumpen ist für die verschiedenen Größen nach den Angaben der nachstehenden Tabelle festgesetzt.

Digitized by Google

Größe.	Durchmesser des Pumpenkolbens.	Hub.	Pferdekräfte des Dampfkessels, welcher durch die Pumpe gespeist werden kann.	Liter Wasser, welche die Pumpe per Stunde liefert bei:			Preis.
				100 Umdrehungen per Minute.	150 Umdrehungen per Minute.	200 Umdrehungen per Minute.	
Nro.	Meter.	Meter.		Liter.	Liter.	Liter.	Frcs.
4	0,37	0,75	15	517,5	774,0	1035,0	262,50
5	0,46	0,75	22	810,0	1215,0	1620,0	315,00
6	0,46	0,100	30	1080,0	1620,0	2160,0	367,50
7	0,56	0,100	40	1452,5	2326,5	2905,0	425,00
8	0,56	0,135	55	2137,5	3204,0	4275,0	487,50
9	0,62	0,135	75	2632,5	3946,5	5265,0	562,50
10	0,62	0,170	90	3240,0	4860,0	6480,0	637,50
11	0,68	0,170	110	3915,0	5872,5	7830,0	712,50
12	0,68	0,20	120	4635,0	6952,5	9270,0	787,50

XCIX.

Die Gewinnung der Kohks aus Steinkohlenaschen; von H. Ludewig.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 519.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Die Verbesserungen, welche seit Jahren bei den Feuerungen angestrebt wurden, zielten zumeist auf Erreichung einer vollkommeneren Verbrennung der Brennmaterialien durch veränderte Rosteinrichtung, entsprechende Luftzuführung ꝛc., indem man die sogenannte Rauchverbrennung herbeizuführen suchte, und hatten in ökonomischer Beziehung nur verhältnißmäßig geringe Resultate; dagegen ist ihr Werth, wenn die Verbrennung des gebildeten Rauches erreicht wird, in gesundheitspolizeilicher Beziehung bedeutend genug.

Der größere Verlust an Nutzeffect bei den Feuerungen mit festem Brennmaterial liegt aber wohl darin, daß in den Aschenrückständen die nicht vollständig verbrannten Brennmaterialstücke, also bei Steinkohlenfeuerung Kohksstücke, und die beim Schüren durch den Rost gefallenen Cinders enthalten sind und somit werthlos werden. Denn selten wohl ist es bei technischen Processen bisher ohne Weiteres möglich, solche Aschen, wenigstens auf den in ihnen noch enthaltenen Brennwerth auszunutzen,

Digitized by Google

und zumeist bildet die Forträumung der Löschen, welche bei ihrer Ansammlung einen großen Raum einnehmen, eine unangenehme, mit Kosten verbundene Aufgabe. Die Verwendung, welche die Steinkohlenaschen wegen der in ihnen enthaltenen Schlacken wohl als Material zum Chausseebau, überhaupt als Füllmaterial, als Zusatz zum Mörtel ꝛc. finden, möchte gewiß nur als sehr untergeordnet zu bezeichnen seyn.

Es müssen deßhalb Vorrichtungen, welche es gestatten, mit geringen Kosten die in den Steinkohlenaschen enthaltenen, noch verwerthbaren Brennmaterialreste von den begleitenden unverbrennlichen Stoffen, den Schlacken, vollständig zu trennen und so wieder ein zwar verkohltes, aber gewiß vollkommen brauchbares und concentrirtes Brennmaterial herzustellen, da überall von großem Nutzen seyn, wo, wie zumeist, die Kosten der Steinkohlenfeuerung bedeutend sind.

Außer dem Vortheile, die Brennmaterialreste auf solche Weise wieder nützlich verwenden zu können, hätte man hierbei den auch wohl in Anschlag zu bringenden der wesentlichen Verminderung der fortzuräumenden Aschenmengen, welche dann nur eben aus den Schlackenbeständen gebildet würden.

Vorrichtungen, welche diese angegebenen Vortheile erreichbar machen, sind seit mehreren Jahren von der namentlich im Bergwerksmaschinenbaufach renommirten Maschinenfabrik von Sievers u. Comp. in Kalk bei Deutz am Rhein mit großem Erfolge gebaut worden und vielfach in Gebrauch gekommen.

Die Verarbeitung der Aschen geschieht in ganz ähnlicher Weise wie die bekannte mechanische Aufbereitung der Erze und namentlich der Steinkohlen: Die Aschen werden nach verschiedener Korngröße gesiebt und hierauf in einer Setzmaschine die Kohksstücke heraus gewaschen. Die herbei gefahrene Asche wird durch eine Schüttöffnung in ein Cylindersieb B Fig. 14 eingebracht und hier in fünf verschiedene Korngrößen getrennt, welche in darunter befindliche Abtheilungen fallen, die den Trommeltheilen b^1, b^1 bis $b^4 b^4$ entsprechen. Statt des Einfülltrichters ist bei größeren Ausführungen die Einrichtung auch so getroffen, daß durch eine auf der Verlängerung der Trommelwelle befestigte Schnecke aus einem vor der Trommel angebrachten Kasten die hier aufgegebene Asche gleichmäßig in das Innere der Trommel geführt wird.

Die Trommelwand besteht zumeist aus dem von der in Rede stehenden Fabrik in bekannter Vorzüglichkeit gelieferten gelochten Eisenbleche. Der Theil b^2, b^2 enthält Löcher von 15 Millimet. Größe und der ihn umgebende b^1, b^1 solche von 4 Millimet. Durchmesser, so daß durch letztere Wandung die ganz feinen Staubtheile der Asche fallen, und meist aus

Digitized by Google

Schlacke bestehend, dem Verwaschen nicht unterworfen, sondern abgefahren werden. Dadurch, daß die Wandung b^1, b^1 die b^2, b^2 umgibt, ist die Trommel in ihrer Länge zweckmäßig verkürzt und zugleich ein besseres Aussieben ermöglicht.

Zwischen b^3, b^3 und b^2, b^2 bei b^0 besteht die Trommel aus ungelochtem Bleche. Die Wandung b^3, b^3 ist mit 25 Millimet., die b^4, b^4 mit 45 Millimet. Löchern [95] versehen, so daß die ganz großen Aschenstücke am rechten Ende der Trommel heraus stürzen und ebenfalls abgefahren werden können. Sollen auch diese größten Stücke der Verarbeitung unterzogen werden, was wohl nur für ganz großen Betrieb sich lohnen möchte, so wird noch ein Lesetisch hinter die Trommel eingeschaltet, auf welchen die Stücke vom Ende der Trommel aus herabfallen. Auf diesem Tisch kann dann durch Klaubarbeit ein directes Auslesen der verwendbaren Kohksstücke bewirkt werden, während die Schlacken durch einen Abstreicher vom Tische entfernt werden.

Das in den mittleren Abtheilungen angesammelte Material bildet waschfähiges Gut und wird nach einander auf der Setzmaschine verarbeitet, wodurch man drei verschiedene Sorten gewaschener Kohks erhält.

Die in Fig. 15 und 16 gezeichnete Aschensetzmaschine ist ebenso construirt, wie diese Maschinen bei den Aufbereitungsarbeiten gebräuchlich sind; sie besteht aus einem Uförmig gekrümmten Blechgefäße von quadratischem Querschnitte, in welchem sich Wasser befindet. In dem einen Schenkel des Gefäßes bewegt sich ein Kolben c auf und nieder, und stößt dadurch das Wasser durch das den anderen Schenkel abschließende Blechsieb d. Dieser Schenkel trägt einen gußeisernen Aufsatz e, in welchen das Waschgut durch den Trichter f aufgegeben wird.

In Folge der durch das Wasser fortgepflanzten Stoßbewegung sondern sich die Bestandtheile der Asche nach ihrem specifischen Gewichte; die schweren Schlackentheile lagern sich unten auf d ab, während die Kohkstheile sich oben befinden und mit dem über den Rand von e überfließenden Wasser mit in die Rinne g abgehen, so daß, nachdem das Wasser abgelaufen ist, die zurückbleibenden gewaschenen Kohks das wieder verwendbare Brennmaterial bilden.

Die auf dem Siebe d nach und nach angesammelten Schlackenbestände werden nach Abstellen der Maschine ab und zu heraus geschaufelt; dazu wird durch den Hebel i das Ventil k gehoben und das

95 Hr. Vicaire, welcher eine etwas einfacher eingerichtete, in St. Etienne angewendete Trommel beschreibt (Bulletin de la Société de l'industrie minérale, t. X p. 5), gibt deren Lochweiten zu successive 6, 12½, 25 und 50 Millimet. an.

Digitized by Google

über d befindliche Wasser durch das gußeiserne Rohr l in die Cisterne D zurückgelassen. Das nöthige Waschwasser liefert dieselbe Cisterne, in welcher das gebrauchte Wasser zugleich sich wieder klärt, durch die mit der Maschine verbundene continuirlich arbeitende Pumpe E. Durch das mittelst Stange zu öffnende Ventil m kann auch das Wasser aus dem Setzkasten in die Cisterne entfernt und ersterer gereinigt werden.

Die Bewegung der drei Mechanismen, Siebtrommel, Setzkasten und Pumpe geschieht von der Transmissionswelle aus durch Riemenscheiben. Die Riemenscheibe G mit Losscheibe bewegt die Treibwelle n der Setzmaschine; am Ende dieser Welle n ist eine Kurbel o zum Betriebe der Pumpe E angebracht.

Der eigenthümliche Bewegungsmechanismus des Kolbens c der Setzmaschine, zuerst von Berard bei seinen Kohlensetzkästen angewendet, ist in den Figuren 15 bis 17 möglichst verdeutlicht. Auf der Betriebswelle n befindet sich am Ende derselben die Kurbel p, welche mit ihrem Warzenzapfen in einer geschlitzten, aus zwei Winkeleisen gebildeten Kurbel q, q der zweiten parallel gelagerten Welle r gleitet. Dadurch wird die letztere in eine oscillirende Bewegung versetzt, und so mittelst der in ihrer Mitte befestigten Kurbel s die Kolbenstange t auf- und niederbewegt. Durch diese eigenthümliche Kurbelbewegung ist es ermöglicht, daß bei gleichförmiger, durch den Pfeil in den Figuren bezeichneter Rotation der Welle n der Aufgang des Kolbens c mit geringerer Geschwindigkeit stattfindet als der Niedergang, so daß das Wasser durch das Sieb d kräftig hindurchgestoßen wird und langsamer zurückfließen kann.

Bezeichnet nämlich ϱ den Radius der Kurbel p und λ die Entfernung der beiden Wellen n und r, so ist das Verhältniß der Geschwindigkeiten des Kolbens c bei seinem mittleren Stande für den Auf- und Niedergang $= \frac{\lambda - \varrho}{\lambda + \varrho}$. Nach unseren Messungen ist in runden Zahlen bei der vorliegenden Setzmaschine $\lambda = 275$ Millimet. und $\varrho = 75$ Millimet., also das Verhältniß $\frac{\lambda - \varrho}{\lambda + \varrho} = 1/7$. Nach Angaben des Hrn. Vicaire beträgt dagegen bei einer anderen Ausführung $\lambda = 314$ Millimet. und $\varrho = 275$ Millimet., wornach also das Verhältniß $\frac{\lambda - \varrho}{\lambda + \varrho}$ = circa $1/15$ außerordentlich klein wäre. [96] Die Kurbel s hat

[96] Hr. Vicaire gibt ferner a. a. O. noch folgende Notizen: Umdrehungszahl der Welle F per Minute 22, die der Siebtrommel 12, die der Betriebswelle des Setzkastens 50. Betriebskraft 1/5 Pferdestärke oder ein Arbeiter am Schwungrade. Wasserverbrauch täglich 1/3 Ctr. Bedienung ein Arbeiter und zwei Knaben.

Digitized by Google

105 Millimet. Radius, und beträgt darnach der Kolbenhub von c nur 58 Millimet.

Eine so eingerichtete Wäsche verarbeitet stündlich 15 Schäffel (824 Liter), bedarf dazu mit Maschinenkraft zwei Arbeiter, mit Menschenkraft vier Arbeiter und kostet loco Fabrik incl. Verpackung 425 Thlr.

Eine etwas größere Wäsche mit zwei Siebtrommeln, einem Setzkasten und Transmission kostet 750 Thlr. und verarbeitet stündlich 30 Schäffel (1650 Liter) Asche mit vier Mann Bedienung. Mit zugehöriger Dampfmaschine ist der Preis 1000 Thlr. und mit Kessel (als Locomobile) 1380 Thlr.

Aschenwäschen, welche größere Quantitäten zu verarbeiten haben, werden von der genannten Fabrik in veränderter Anordnung auch so eingerichtet, daß weniger Bedienung nothwendig ist. Die Siebtrommel ist hoch gelegt, und fallen die gesiebten Aschen direct in die darunter befindlichen Setzkästen. Das Siebgut wird durch Paternosterwerk gehoben. Eine solche Wäsche mit Siebtrommel und zwei Waschkästen verarbeitet stündlich 40 Schäffel (2200 Liter) und kostet 1275 Thlr. Bedienung zwei Mann. Mit Dampfmaschine 1525 Thlr. (mit Kessel 2025 Thlr.)

Bei einer ganz großen Wäsche sind auch die Setzkästen erhöht postirt und zum Transport Förderwagen auf Schienen benutzt, ferner ein Lesetisch angeordnet. Leistung 60 Schäffel (3300 Liter), Bedienung drei Arbeiter. Preis 1750 Thlr., mit Dampfmaschine 2100 und mit Kessel 2650 Thlr.

Solcher Wäschen ist bereits eine große Anzahl im Betriebe, und werden aus gewöhnlichen Aschen circa 66 Proc. Kohks ausgewaschen, von denen der Centner incl. Betriebskraft, 5 Proc. Zinsen und 20 Proc. Amortisation des Anlagecapitals, auf circa $\frac{1}{2}$ Sgr. zu stehen kommen soll.

C.

Maschine zum Schneiden der Kattundruckplatten, von Dollfuß-Mieg und Comp. in Mülhausen (Elsaß).

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Um die zur Darstellung der hölzernen Platten für Kattundruckerei nöthige Arbeit abzukürzen, haben Dollfuß-Mieg und Comp. in Mülhausen eine Maschine construirt (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1866 p. 241), welche in den Fällen vortheilhaft zu ver-

Digitized by Google

wenden ist, wo das zu gravirende Muster in auseinander stehende Gruppen getheilt ist, zwischen denen größere Zwischenräume aus dem Holze auszuschneiden sind oder wo man das Clichiren anwendet, die Umrisse nicht umschneidet, sondern in größeren oder kleineren Theilen auf die Platte befestigt, die zwischen einander freie, oft sehr beträchtliche Zwischenräume lassen. Der erste Apparat dieser Art arbeitet bei Dollfuß-Mieg und Comp. seit mehreren Monaten ununterbrochen und leistet etwa viermal so viel als die Handarbeit. J. Ducommun und Comp. beabsichtigen, Maschinen für denselben Zweck mit Verbesserungen in Form und Bedienungsweise zu bauen.

Das arbeitende Werkzeug sitzt an dem unteren Ende einer verticalen Spindel, die sich in zwei mit dem Maschinengestelle verbundenen Lagern sehr rasch dreht, 3500 bis 4000 Umdrehungen per Minute macht und nach Bedarf in diesen Lagern mittelst eines Hebelsystems durch den Fuß des Arbeiters auf und nieder bewegt werden kann; durch eine Stellschraube kann der Punkt, bis zu welchem das Werkzeug niedergehen soll, genau regulirt werden. Die zu bearbeitende Holzplatte wird auf einen kreisförmigen, horizontalen gußeisernen Tisch aufgelegt, der durch eine Schraube leicht höher und tiefer gestellt werden kann. Ist die Platte auf diesen Tisch aufgelegt und das Werkzeug gehörig tief gestellt, so hat der Arbeiter die Platte nur nach den Umrissen des Musters auf dem Tische hin zu bewegen. Da dabei so viele Späne entstehen, daß der Arbeiter die Umrisse des Musters nicht mehr erkennen kann, so wird mittelst einer turbinenähnlich construirten Schraube durch einen trichterförmigen Mantel fortwährend Luft auf das Ende des Werkzeuges getrieben; die Schraube sitzt auf der Spindel zwischen deren beiden Lagern.

Fig. 18 zeigt die Maschine im Aufriß. P ist der durch Rippen n verstärkte gußeiserne Tisch, der sich mit dem cylindrischen Theile C frei in dem Lager c des Trägers S dreht und darin durch eine Preßschraube V festgestellt werden kann; unten endet er in eine Schraube p, die sich in der Mutter D dreht. Ist also die Preßschraube V gelöst, so kann der Tisch P dadurch, daß man ihn dreht, beliebig auf- oder niedergestellt werden. Der Ständer E, M, an den der Träger S angebolzt ist, ist oben mit einem zweiten gabelförmigen Arm S verbunden. In den beiden Lagern F, F, welche dieser Arm an seinem vorderen Ende trägt, läuft die Spindel B, welche mittelst der Riemenscheiben G und J durch einen Riemen von dem Motor aus in sehr rasche Umdrehung versetzt wird. Ein Muff R, der oben auf der Spindel auf der einen Seite durch eine Stoßplatte, auf der anderen durch Gegenmuttern B festgehalten wird, sitzt zwischen zwei Zapfen a in dem gabelförmigen Ende

Digitized by Google

des um c drehbaren Hebels M, der bei N durch die Zugstange mit dem durch den Fuß des Arbeiters zu bewegenden Hebel R verbunden ist; auf diese Weise kann die Spindel leicht niederbewegt werden. Ihr Niedergang kann durch die Stellschraube T regulirt werden, die gegen den Arm S trifft. Das Werkzeug A ist mit der Spindel durch einen Muff verbunden, der durch die Preßschraube U befestigt wird. Die Turbinenschaufel V ist mit der Spindel fest verbunden und treibt so einen Luftstrom durch den trichterförmigen Mantel W nach der Arbeitsstelle. Das Schneidwerkzeug, welches in Fig. 19 — 22 für sich dargestellt ist, endet in eine Gabel, die unten geschlossen ist, und bietet dem zu schneidenden Holze überall eine sehr wenig gegen dessen Fläche geneigte Schneide. Es schneidet zugleich seitlich und mit der Unterseite und trennt von dem Holze dünne Späne ab, die durch die Oeffnung der Gabel entweichen können. (Deutsche Industriezeitung.)

Cl.

A. Girardoni's patentirte Doppel-Carde; mitgetheilt von Theodor Engel, Leiter der Maschinen-Werkstätten der k. k. priv. Baumwoll-Spinnerei und Weberei zu Pottendorf.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1867 S. 189.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Wenn ich auf diese Maschine die allgemeine Aufmerksamkeit zu lenken bemüht bin, so geschieht es nicht allein der Neuheit, sondern auch der gelungenen Anordnung halber, die von außerordentlicher Fachkenntniß und Erfahrung des Erfinders Zeugniß gibt.

Die Vortheile dieser Doppel-Carde bestehen vorzüglich in der großen Krempelfläche, welche durch die eigenthümliche Zusammenstellung zweier Cylinder erzielt wird, in der dadurch erreichbaren großen Leistung, in der geringen Abfallsabsonderung ohne jede Anwendung von Gittern oder Schalungen (indem beinahe der ganze Umfang der arbeitenden Cylinder als Krempel benutzt wird) und endlich in der bedeutenden Raumersparniß. Das Abfallquantum beträgt 3 bis 4 Procente, die Lieferung beläuft sich auf 150 Pfund Baumwolle in 10 Arbeitsstunden.

In Fig. 11 stellt A den Zuführer (licker), a die Arbeiter und b die Wender dar. C und D sind die großen Trommeln und F ist der

Digitized by Google

Uebertrager; G stellt die Fillet-Trommel mit dem Hacker g, und f die Abfallkämme dar, welche eine hin- und hergehende Bewegung auf den Schnellwalzen (fancy rollers) h erhalten.

Der Antrieb wirkt auf die untere große Trommel und ist an der, von der Zeichnung abgewandten Seite der Maschine angebracht.

Schließlich muß noch bemerkt werden, daß diese Maschine das einzige Neue bildet, welches die heurige Pariser Weltausstellung in diesem Fache aufzuweisen hat, und daß dieß von Oesterreich ausgeht, müssen wir mit um so größerer Befriedigung entgegennehmen, da Oesterreichs Stellung in diesem Zweige der Industrie in der letzten Zeit zu Erfindungen nicht viel Ermuthigung geben konnte.

Der Erfinder dieser Maschine besitzt die Patente von Oesterreich, Sachsen, Preußen, England, Frankreich und Belgien; auch wird gegenwärtig eine solche Doppel-Carde in England gebaut um öffentlich zu arbeiten.

CII.

Ueber eine Neuerung in der Cigarrenfabrication; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Denjenigen Lesern dieser Zeitschrift, welche Gelegenheit hatten zuweilen Blicke in die Cigarrenfabrication zu thun, wird es nicht unbekannt seyn, daß seit Jahren hin und wieder Erfinder bemüht waren Maschinen zu construiren, wodurch die vielen Menschenhände, die bei dieser Fabrication thätig sind, wenigstens theilweise erspart werden können, daß man aber keine günstigen Resultate erzielt hat. Die meisten dieser Maschinen waren complicirter Natur, ersetzten die fühlende Hand nicht, und lieferten Producte die in der Regel nicht zu brauchen waren.

Die Neuerung in der Cigarrenfabrication, von welcher wir hier Mittheilung machen wollen, verfolgt nicht jenes weitgehende Ziel, Menschenhände zu ersetzen; sie bezweckt nur, bei ökonomischer Verwendung des Tabakes ein eleganteres und durchgängig brauchbares Product zu erzeugen. Im Allgemeinen besteht die Neuerung darin, daß die Cigarrenwickel, welche bisher von den Wickelmädchen durch Rollen fertig gemacht wurden, durch Pressung zwischen Formkästen und demnächstige Erwärmung ihre Vollendung erhalten. Einen derartigen Formkasten, welcher

Digitized by Google

in den Figuren 26, 27 und 28 in drei verschiedenen Ansichten in halber natürlicher Größe dargestellt ist, wollen wir zunächst beschreiben.

Derselbe besteht aus einem Unter- und Oberkasten. Der Unterkasten ist gebildet aus zwei, oben schwalbenschwanzförmig geformten Holzleisten A und B, welche mit den Stücken c und f zu einem festen Rahmen verbunden sind. An dem Stück c schließen sich andere Formstücke b an, die auf den Leisten verschiebbar sind, aber, ungefüllt, durch den Riemen n zusammengezogen werden. Es werden nämlich diese Formstücke an den Riemen befestigt, während derselbe sehr stark gespannt ist. Wie man aus der Zeichnung erkennt, sind die Cigarrenformen in diesem Kasten begrenzt durch halbe Umdrehungsflächen und durch Ebenen, die etwas höher als der jedesmalige Querschnittshalbmesser sind.

Der Oberkasten besteht aus dem plattenförmigen Körper C, an welchen die Theile a geleimt sind, die als wirksame Form die zweite Umdrehungsfläche enthalten. Außerdem befindet sich an C der keilförmige Körper g, der beim Pressen Dienste leistet.

Beim Arbeiten hat die Wicklerin den Unterkasten in geneigter Lage vor sich stehen, faltet die Wickel mit genauer Beachtung ihrer richtigen Länge zusammen, und drückt sie in die Formen, von welchen bei jedem Kasten gewöhnlich 20 vorhanden sind. Zum Pressen wird der Oberkasten aufgelegt, und es werden immer acht Stück solcher gefüllter Formkästen gleichzeitig gepreßt. Hierzu dient eine gewöhnliche Schraubenpresse, und werden je acht Kästen beim Pressen immer mit zwei schmiedeeisernen Bügeln umgeben, um mittelst dieser die Pressung fixiren zu können. In diesem gepreßten Zustande kommen die in den Formen befindlichen Wickel in eine Kammer, welche gewöhnlich durch Gas auf einer Temperatur von 35 — 40° R. erhalten wird. Nach zwölf Stunden werden die Wickel gewendet, so daß die Naht in entgegengesetzte Lage kommt, und nach weiteren zwölf Stunden werden dieselben aus den Formen entfernt. Diese letzte Operation sowie das Wenden erleichtert sich dadurch, daß man den Riemen n etwas anzieht, wodurch die Formstücke etwas gelüftet werden.

Die meisten der so erhaltenen Wickel können schon in diesem Zustande geraucht werden, und nach Umlegung des Deckblattes soll sich sehr selten eine Cigarre finden, welche zum Rauchen unbrauchbar wäre. Selbstverständlich haben alle Cigarren ganz gleiche Form. Neben diesen Vortheilen findet auch noch der statt, daß die nach dieser Methode fabricirten Cigarren weniger Lager brauchen, und auch der Tabak ökonomischer verwandt wird, da die Wicklerin dieselben hierbei gleich von der richtigen Länge macht. Billiger möchte diese Fabricationsmethode wohl im

Digitized by Google

Vergleich zur alten nie werden; denn wenn auch nach längerer Uebung die Arbeit nach derselben etwas schneller von Statten gehen möchte, so vergrößert sich das Anlagecapital der Fabrik dadurch nicht unbeträchtlich. Jede Wicklerin braucht nämlich circa 40 — 50 der beschriebenen Formkästen, wobei auf acht solcher auch noch immer zwei Bügel kommen. Nichtsdestoweniger haben mir erfahrene Cigarrenfabrikanten versichert, daß die allgemeine Einführung dieser Methode, welche zuerst in einigen Fabriken Süddeutschlands in Gebrauch kam, bestimmt zu erwarten sey, weil sie ein besseres Product liefert. Da es bei Durchführung derselben wesentlich darauf ankommt, die Formkästen möglichst billig herzustellen, so wird man nicht ermangeln zu diesem Zweck die in neuerer Zeit construirten Holzbearbeitungsmaschinen anzuwenden. In Berlin hat sich die Maschinenfabrik des Hrn. H. F. Eckert für die Fabrication dieser Formkästen eingerichtet, und liefert gegenwärtig das Stück für 18 Sgr. Die dazu nöthige Presse kostet 25 Rthlr.

CIII.

Silvester's Federwaage.

Mit Abbildungen auf Tab. IX

John Silvester, Theilhaber der durch ihre Federwaagen bekannten Firma George Salter und Comp. in West-Bromwich, hat neuerdings eine sehr compacte Federwaage construirt, die in Fig. 9 in der Vorderansicht unter Entfernung der Zeigerplatte und in Fig. 10 im verticalen Querschnitt dargestellt ist.

Die Einrichtung derselben ist folgende. In dem Gehäuse a, das auf einem Fuß b steht, kann sich ein Rahmen, der annähernd die Form eines Rechtecks hat, vertical auf und nieder bewegen; durch die Stange d ist derselbe mit der Tafel e verbunden, auf welche eine Schale zur Aufnahme des zu wiegenden Gegenstandes aufgesetzt werden kann, und ebenso ist er an seinem unteren Ende mit einer Stange g verbunden. Dieser Rahmen ist an zwei Spiralfedern h, h aufgehängt, deren obere Enden an Vorsprüngen i des Gehäuses oder an einer mit diesem verbundenen Querstange befestigt sind. In seiner verticalen Bewegung wird der Rahmen durch vier annähernd horizontale Stangen k, l, m, n geführt, deren jede mit dem einen Ende drehbar in dem Gehäuse a gelagert ist, während zwei von ihnen, m und n, mit dem anderen Ende an der Stange g,

Digitized by Google

eine, l, an den Rahmen selbst und eine, k, welche letztere vorn gabelförmig ausläuft, an der Stange d angreift. Die Führungsstangen l und m liegen in einer Ebene, die mit der Zeigerplatte p parallel ist, die Stangen k und n dagegen in einer zu dieser Platte rechtwinkeligen Ebene. Zur Aufnahme der Stangen k und n ist der Hintertheil des Gehäuses entsprechend ausgebaucht.

Wird nun der zu wiegende Gegenstand direct oder indirect auf die Platte e aufgelegt, so drückt er den Rahmen c herab und dehnt dadurch die Federn h, h je nach seinem Gewicht mehr oder weniger aus. Die Größe dieser Ausdehnung und also das Gewicht des aufgelegten Gegenstandes wird auf folgende Weise ermittelt. Innerhalb des Rahmens c, c ist eine gezahnte Stange q angebracht, in welche ein Zahnrad r eingreift. Die Achse dieses Rades ist einerseits in dem Gehäuse a und andererseits in einer (in Fig. 9 abgebrochen gezeichneten) Querplatte s auf der Vorderseite der Waage gelagert. Die Bewegung, die dem Rahmen c durch Auflegen eines Körpers auf e ertheilt wird, wird durch die Zahnstange und das Zahnrad auf den Zeiger t übertragen, der auf einer kreisförmigen Theilplatte p spielt. Die Feder o dient dazu, die Zahnstange q stets im Eingriff mit dem Rade r zu erhalten und der Widerhalt v begrenzt die Bewegung des Rahmens nach oben. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 44.)

CIV.

Das Tangenten-Photometer; von Dr. Ferdinand Bothe.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 891.

Das Bunsen'sche und die durch Wight und Desaga nach dem gleichen Principe construirten Photometer beruhen bekanntlich darauf, daß ein durch Stearin oder Wallrath auf Papier erzeugter transparenter Fleck in dem Augenblicke für den Beobachter verschwindet, in welchem beide Papierseiten gleich hell beleuchtet sind. In den meisten Fällen vergleicht man die als Lichteinheit dienende Flamme einer sogenannten Normalkerze direct mit dem zu messenden Lichte; bei Desaga's Instrument, dem Princip der sogenannten doppelten Wägung folgend, mit einer innerhalb eines Gehäuses brennenden, der Regulirung fähigen Gasflamme, welche auf die Normalkerze eingestellt wurde. Bei allen diesen Instru-

Digitized by Google

menten aber wird ein Verschieben der einen oder anderen Flamme nothwendig, welches mannichfache Unbequemlichkeiten mit sich führt.

Diese Verschiebung läßt sich dadurch umgehen, daß der den transparenten Fleck enthaltende Schirm, versehen mit einer die Ablesung ermöglichenden Alhidade, drehbar aufgestellt wird. Die Helligkeit einer beleuchteten Fläche ist, abgesehen von der Lichtstärke der Quelle und ihrer Entfernung, abhängig von dem Winkel der Einstrahlung: sie ist proportional dem Cosinus des Einfallswinkels, dem Sinus des Neigungswinkels der Strahlen gegen die Fläche. Stellt man also die vergleichenden Lichtquellen in gleicher Entfernung so auf, daß ihre Strahlen sich rechtwinkelig kreuzen, und bringt den drehbaren Schirm der Art an, daß er auf beiden Seiten durch diese beleuchtet wird, so wird bei gleicher Lichtstärke der Quellen der Einstrahlungswinkel auf beiden Seiten gleich, also $= 45^0$ seyn müssen, wenn der Fleck unsichtbar seyn soll. Bei ungleicher Lichtstärke wird man den Schirm der helleren Flamme zu-, der schwächeren abdrehen müssen, um ein Verschwinden des Fleckes zu erzielen.

Ist der bezügliche Winkel für die Flamme von der Helligkeit J gleich α, so wird er für die andere J^1 gleich $90 - \alpha$ seyn, und es resultirt die Gleichung

$$J \,.\, \sin \alpha = J^1 \sin (90 - \alpha),$$
$$J \,.\, \mathrm{tg}\, \alpha = J^1.$$

Es läßt sich also die Lichtstärke der einen Quelle im Verhältnisse zu der anderen durch die Tangente des Drehungswinkels messen.

Die Voraussetzungen für die Richtigkeit dieser Methode:

1) absolute Transparenz des gefetteten Papieres,
2) vollkommen diffuse Zurückwerfung des Lichtes

sind nicht in aller Strenge als richtig anzunehmen. Stets erscheint die direct beleuchtete Seite im Verhältniß heller, als der transparente Fleck, und dadurch wird eine doppelte Einstellung des Schirmes, eine zweimalige Ablesung unerläßlich, deren Mittelwerth die richtige Stellung desselben, und damit den wahren Werth von α ergibt.

Die Fehler, welche der Umstand mit sich bringt, daß die Menge des nicht diffus zurückgeworfenen, ingleichen des durch das transparente Papier gegangenen Lichtes bei verschiedener Winkelstellung des Schirmes gegen die Strahlen verschieden seyn muß, liegen für gewöhnlich außerhalb der Grenzen der Beobachtung und verdienen höchstens dann Beachtung, wenn der Neigungswinkel der Strahlen gegen die Fläche einerseits ein sehr kleiner, andererseits ein entsprechend großer ist, in einem

Digitized by Google

Falle, welcher bei der praktischen Anwendung des Instrumentes nicht vorkommen kann.

Endlich ist noch zu erwähnen, daß bei bedeutender Differenz der zu vergleichenden Lichtstärken der Winkel, dessen Tangente als Maaß dienen soll, leicht allzugroß, und dadurch die Genauigkeit der Beobachtung wesentlich beeinträchtigt werden kann. In solchen Fällen erscheint es angemessen, die stärkere Lichtquelle von vorn herein in die doppelte oder dreifache Entfernung zu bringen und die bezügliche Tangente dann mit 4 oder 9 zu multipliciren. Für den Gebrauch bei Helligkeitsbestimmungen von Gasflammen, welche gewöhnlich die fünf- bis sechsfache oder auch zehn- bis vierzehnfache Lichtstärke der als Einheit angenommenen Stearinkerze besitzen, empfiehlt es sich, der Leichtigkeit der Multiplication wegen, die Entfernungen 2 und 3 durch die 1 $\sqrt{5}$ und 1 $\sqrt{10}$ zu ersetzen, also beispielsweise bei 0,3 Met. Entfernung der Normalkerze die zu messende Lichtquelle in den Entfernungen

$$0{,}3 \text{ Met.} \times \sqrt{5} = 0{,}6708 \text{ Met.}$$

oder

$$0{,}3 \text{ Met.} \times \sqrt{10} = 0{,}9486 \text{ Met.}$$

aufzustellen, und dann die Tangente des abgelesenen Winkelmittels mit $^{10}/_{2}$ oder 10 zu multipliciren.

Das Instrument, dessen ich mich bediene, ist von dem geschickten Mechaniker Hugo Schickert in Dresden gefertigt und besitzt folgende Einrichtung.

In eine cylindrische Büchse aus Messing, von 10 Centimeter Höhe und Durchmesser, welche auf einem mit Stellschrauben versehenen Stativ hoch und niedrig gestellt werden kann, münden vier sich rechtwinkelig gegenüber stehende Röhren von 3 Centimeter Weite, von denen zwei conische Ansätze, die beiden anderen schwache Loupen tragen. In derselben befindet sich der Schirm, drehbar um eine verticale Achse, oben mit einer Alhidade versehen, welche sich über dem horizontalen Theilkreise bewegt, dessen Nullpunkt genau über der Achse zweier sich gegenüber stehender Röhren liegt. Der Nullpunkt der Alhidade hingegen fällt in die Ebene des Papierschirmes; der Winkel des Schirmes mit der Verticalebene durch die Nullpunkte des Kreises läßt sich durch Nonien auf 10 Minuten ablesen. Die conischen Ansatzröhren, welche sich rechtwinkelig kreuzen und die einfallenden Strahlen gegen den Papierschirm führen, besitzen eine Vorrichtung, um Blendungen und mattgeschliffene oder farbige Glasplatten anzubringen, deren Anwendung bei sehr starkem Lichte oder bei Flammen von ungleicher Helligkeit in den einzelnen Theilen vortheilhaft wirkt.

Digitized by Google

Alle inneren Theile sind sorgfältig geschwärzt; auch finden sich selbstverständlich die nöthigen Vorrichtungen zu Correctionen behufs der Herstellung möglichster Richtigkeit des Instrumentes selbst.

Soll dasselbe gebraucht werden, so wird die Verticalachse genau über den Scheitelpunkt eines auf den Tisch gezeichneten rechten Winkels gebracht, auf dessen Schenkeln in den bezüglichen Erscheinungen die beiden zu vergleichenden Lichtquellen stehen, dann der Schirm so gedreht, bis für den durch die eine Ocularröhre schauenden Beobachter der transparente Fleck vollkommen verschwunden ist. Hierauf folgt eine zweite Beobachtung durch die andere Ocularröhre ganz in derselben Weise; das Mittel aus beiden abgelesenen Winkeln gibt den bei Berechnung der Tangente einzusetzenden Werth.

Ein Schwärzen der Wände des Beobachtungszimmers ist überflüssig; es genügt hinter den Flammen dunkle, nicht glänzende Schirme von solcher Größe aufzustellen, daß die conischen Ansatzröhren, bis zu ihnen verlängert gedacht, dieselben noch decken würden.

Das beschriebene Instrument macht keinen Anspruch darauf, präciser zu arbeiten, als das Bunsen-Desaga'sche; es gewährt aber beim Gebrauche wesentliche Bequemlichkeiten und dürfte deßhalb Beachtung verdienen.

CV.

Die Thone, namentlich die feuerfesten, auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris; von Dr. Carl Bischof.

Die Thone hatten auf der eben geschlossenen Welt-Ausstellung das bemerkbare Mißgeschick, in die verschiedensten Classen zerstreut zu werden, je nachdem man dafürhielt, ihnen ein Plätzchen einzuräumen unter den unzähligen Rohmaterialien, oder als selbstständiges Fabricat, oder als Anhängsel zu irgend einer desselben bedürftigen Fabrication.

Sie sind daselbst keineswegs zahlreich, geschweige ein vollständiges Bild von einem jeden Lande gebend vertreten. Nimmt man die älteren bekannten und zum Theil hochgeschätzten Fundstätten aus, so begegnen wir Hervorragendem in feuerfester Hinsicht nicht oder verhältnißmäßig nur wenig.

Gemäß des allgemeinen Kataloges findet sich — indem ich mich, soweit die bezeichneten Materialien auch wirklich aufzufinden waren, vor-

Digitized by Google

nehmlich auf die Classen 40 (Erzeugnisse des Bergbaues) und 65 (Material bei dem Bauwesen) beschränke — aufgeführt:

In Frankreich 7 Aussteller von schönen Kaolinen — Rohkaoline und geschlämmte — nebst 3 fetten feuerfesten Thonen. Feuerfeste Thonfabricate für metallurgische Zwecke und Glashütten haben ausgestellt 4 Fabrikanten.

Aus Belgien — das einzig seine bedeutende und treffliche Production auf diesem Gebiete einigermaßen umfassend zur Anschauung bringt und bei weitem vorherrschend durch Fabricate, diese in anerkannt vollendeter Bearbeitung und Durcharbeitung, nämlich feuerfeste Steine, solche für Schweiß- und Hohöfen, Platten, Tiegel, Gasretorten, Glashäfen vertreten ist — betheiligten sich 13 Aussteller. Der rohe Thon nebst Zusatzmaterialien ist nur hier und da hinzugefügt.

Aus Preußen und den norddeutschen Staaten haben unter den vielen Producenten eines ebenso billigen als guten feuerfesten Thones circa 14 Aussteller, die meist Grubenbesitzer oder Grubengesellschaften sind, derartige Materialien — Thon, Kaolin, Schieferthon, Sandstein, wie auch hervortretend feuerbeständige Fabricate — eingesendet.

Süddeutschland mit seinen verschiedenen preiswürdigen und schätzenswerthen Thonen ist, sehen wir ab von Fällen wo der feuerfeste Thon mehr als zufällige Beigabe erscheint, wesentlich nur repräsentirt durch den bekannten Klingenberger Thon.

Oesterreich stellte außer einem Kaolin von Pilsen nur 2 galizische feuerfeste Thone aus.

Von Spanien sind 2 verschiedene Kaolinproben, und 2 feuerfeste Thone nebst Fabricaten daraus gesendet.

Griechenland lieferte 3 Thonproben, und Rußland nur eine feuerfeste.

Italien incl. der römischen Staaten schickte 2 Proben von Kaolin und 2 feuerfeste Thone nebst Fabricaten.

Die Türkei hat ziemlich viele Thonarten, darunter aber wenig feuerfeste, zur Ausstellung gebracht. Proben eines eigenthümlichen Siegelthones befinden sich dabei.

Nordamerika schickte 2 Kaolinsorten und einen feuerfesten Thon; Brasilien einen Kaolin und einen feuerfesten Thon, angewendet in dortigen Eisenhütten.

Großbritannien, früher so überaus prädominirend in der Industrie feuerfester Thonfabricate, ist wenig, nur durch 6 Firmen, vertreten, welche neben dem feuerfesten Thone auch Fabricate (bricks), aber theilweise unter Glas wohlverwahrt, der Besichtigung aussetzten.

Aus den englischen Colonien ist eine feuerfeste Thonprobe vorhanden.

Digitized by Google

Aus anderen Ländern und Landestheilen, welche doch bekannte hochgestellte feuerfeste Materialien aufzuweisen haben, wie z. B. Schweden, Norwegen 2c., findet sich nichts vor.

So weit es möglich war unter der richtigen Nummer, oder mit einer solchen überhaupt versehen, dem Katalog entsprechend die betreffenden Thone, Thonmaterialien 2c., oft in irgend einem versteckten Winkelchen aufzufinden, wobei die Erlaubniß des Entnehmens kleiner Proben in den einzelnen Abtheilungen von den Commissären mehrerer der ferner gelegenen Länder keineswegs bereitwillig ertheilt wurde — gelangte eine ziemlich vollständige Sammlung der genannten, vornehmlich feuerfesten Thone nebst Fabricaten daraus in meine Hände. [97]

Nachdem ich diese zahlreichen Proben einer nur allgemeinen Prüfung, namentlich in pyrometrischer Hinsicht unterworfen habe, erlaube ich mir das Resultat, welches, wenn auch nicht bis in's Einzelne begründet und durchgeführt, doch immerhin einen relativen Werth haben dürfte, in Kürze und ohne Anspruch auf Vollständigkeit, hiermit mitzutheilen.

Frankreich.

Die sämmtlichen und fast vollständig von dorther gesammelten Proben, einer gleichen stets bestimmt normirten Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt, bewährten sich unter den Kaolinen, kaolinartigen Massen zur Darstellung feuerfester Steine und den feuerfesten Thonen mehrere als in hohem Grade strengflüssig.

Unter ersteren zeichnen sich aus durch ihre Weiße und noch mehr durch ihr günstiges Verhalten beim Brennen in der bezeichneten Glühhitze zur schönweißen dichten Masse mit muschligem Bruche — der Kaolin ausgestellt von Dutheillet de Lamothe in Saint-Yrieix (Dep. Haute-Vienne) Cl. 40 Nr. 58 und in zweiter Linie die von De Beauce in Paris, Kaolins des Colettes près Lalizolle, Algier, Cl. 40 Nr. 56. Erstgenannter Kaolin ist neben Feldspath- und Quarzmustern ausgestellt in schönen festen, fast reinweißen Handstücken, die sich in Gußstahlschmelzhitze trefflich hielten. Die geschlämmten Proben zeigen eine reinweiße Masse mit vereinzelten schmutziggelben Flecken. Knirscht ein wenig beim Reiben in dem Achatmörser. Letztgenannter [98]

---

97 Hr. Köhler, Ingenieur in der preußischen Ausstellungs-Abtheilung, hatte die große Freundlichkeit mir die bezüglichen Proben mit möglichster Genauigkeit und aufopfernder Mühe zu verschaffen, was ich hiermit dankbarst anerkenne.

98 Gemäß der beigefügten Analyse, ausgeführt im Laboratorium der École des mines, besteht der geschlämmte aus:

Digitized by Google

bildet eine unfühlbar feingeschlämmte, nicht im mindesten knirschende weiße Masse mit einem deutlichen Stich in's Gelbliche. Der mit demselben vorkommende Quarz ist glimmer- und zinnhaltig. Eine dritte Sorte Kaolin [99] aus Bretagne (Bergwerk von Vve Carré Kérisouët), Rohkaolin in festen weißen Stücken, theils rein, theils mit gelbgefärbten glimmerreichen Partien, enthält zum Theil Flußmittel. Durch Schlämmen wird eine fast reinweiße Masse mit nur einem Stich in's Gelbliche erhalten, welche wenig knirscht. Dieselbe brennt sich in genannter Gußstahlschmelzhitze mit einem Stich in's Graue und ist porig.

Die kaolinartigen, feinkörnigen, sehr quarzreichen und meist glimmerfreien Proben, wovon auch angefertigte feuerfeste Steine beiliegen, halten sich, namentlich die heller gefärbten, die ziemlich reinweißen von Fouinat in Paris Cl. 65 Nr. 228 und auch die von Gadot in Lyon Cl. 65 Nr. 251 recht strengflüssig.

Der von Pavin de Lavargue in Viviers (Dep. Ardèche) Cl. 65 Nr. 288 ausgestellte fette feuerfeste Thon von hellblauer Farbe, muschligem Bruche, Schnittfläche fettglänzend und beim Reiben knirschend, ist in erster Linie, dann ein ähnlicher, aber etwas dunkler gefärbter Thon von der Fabrik feuerfester Producte von Crespe Alex. in Bollène (Dep. Vaucluse) gleich strengflüssig mit den bestbekannten derartigen Thonen, die auch gleichzeitig so bindend zu setzen sind.

Belgien.

Belgien's feuerfeste Fabricate bestehen dem äußeren Ansehen nach a) aus reiner thoniger Grundmasse mit Thonchamottestückchen, letztere bis zur Größe einer halben Erbse und einzelne größere; b) aus kieselreicher Grundmasse mit Thonchamottestückchen; c) aus derselben Mischung

---

40,00 Thonerde,
46,60 Kieselerde,
1,30 Kalk,
12,00 Glühverlust,
99,90,

nebst Spuren von Eisen und unbestimmbarer Menge von Magnesia.
Er kostet loco 19 Frcs. die 1000 Kilogr.

[99] Nach beigelegter Analyse von Salvetat besteht dieselbe aus:
37,36 Thonerde,
48,00 Kieselerde,
0,75 Eisenoxyd,
0,15 Kalk,
0,48 Magnesia,
0,76 Alkalien,
12,50 Glühverlust (Wasser).
100,00.

Digitized by Google

nebst Quarzstückchen in feinem oder gröberem Zustande. Auch finden sich Steine, die allem Anscheine nach ganz einfach und ursprünglich aus feinem und grobkörnigem Quarzsande bestehen, der nur mittelst Thon zu einem Ganzen verbunden ist.

Am strengflüssigsten unter diesen Zusammensetzungen zeigen sich die Steinproben aus kieselreicher Grundmasse, versetzt mit einem Gemenge von Feuerstein, Quarz nebst Chamottestückchen, z. B. von Vve Cambier à Boussu (Hainaut) Cl. 40 Nr. 10; auch die von Juisseaux Vve à Beaudour près Mons, Cl. 40 Nr. 32. — Die Steine aus reiner Thonmasse, z. B. von der Société des produits refractaires de Saint-Ghislain à Saint-Ghislain (Hainaut), Cl. 40 Nr. 67, welche besonders schön, fast ohne jede Rissigkeit, in anerkennungswerthester Weise gearbeitet sind, verhalten sich in nur annähernder Gußstahlschmelzhitze vortrefflich, wird die Temperatur aber höher gesteigert, so erweichen sie zu einer homogenen, porigen Masse.

Von den wenigen ausgestellten Thonen, worunter auch solche in gebranntem Zustande, die aber so schwach gebrannt sind, daß sie der feuchten Lippe noch anhaften, erreicht keine Probe das Vorzüglichste, was von feuerfesten belgischen Thonen, wenn auch vereinzelter, z. B. in den Gruben von C. Bureau zu Andenne vorkommt. In völliger Gußstahlschmelzhitze schmelzen sie entweder zu einem Email zusammen oder blähen sich bimssteinartig auf. — Eine dabei befindliche Probe Feuerstein (Cl. 40 Nr. 21) erhält sich gut in dem bezeichneten Hitzegrade, überzieht sich aber ganz und gar mit einem schmelzartigen Anfluge.

Preußen

führt uns außer einigen nassauischen und schlesischen feuerfesten Thonen, sowie Kaolinen, größtentheils bereits bekannte vor. Es sind darunter die früheren kurhessischen Thone, der allgemein bekannte Tiegelthon von Großalmerode, die Thone des Frhrn. v. Waitz zu Hirschberg bei Cassel sowie andere der dortigen Gegend; ferner der Thon von Mehlem am Rhein (eigentlich Lannesdorf), welche alle, wenn man von den höchsten Anforderungen absieht, als schätzbare gute feuerfeste Thone schon lange anerkannt sind.

Zwei Thone (preußischer Special-Katalog von Dr. Wedding, Nr. 1022 und 1024) vom Montabauer-Selterser Plateau, ein gelblichweißer und ein dunkelblauer, beide ein wenig sandhaltig und recht bindend, schließen sich diesen nahe an, sowohl in strengflüssiger Hinsicht als auch sonstigen ähnlichen Eigenschaften.

Ferner finden sich noch einige, darunter ziemlich feuerbeständige

Digitized by Google

Thone und Thonfabricate, unter anderen aus Schlesien, deren Fundort aber specieller nicht angegeben ist.

Noch ist unter verschiedenen Sandsteinen, augenscheinlich recht reinen und daher verhältnißmäßig immer recht feuerfesten hervorzuheben ein feinkörniges dichtes Gestein von graulich-weißer Farbe, mit stellenweise gelbgefärbten Partien, von der Zeche Hibernia bei Gelsenkirchen (Nr. 992). Derselbe brennt sich, namentlich die reinen Stücke, in völliger Gußstahlschmelzhitze ohne irgend ein Zeichen von Schmelzung, je zu einer mürben leicht zerreibbaren Masse.

Feuerfeste Schieferthone, die bekanntlich in England von so hoher Bedeutung sind, fallen uns hier in die Augen, wovon aber keiner bemerkenswerth strengflüssig ist.

Kaoline treffen wir an von drei verschiedenen Fundörtern (Cl. 40 Nr. 1002—4). Dieselben zeigen geschlämmt alle einen mehr oder weniger gelblichen oder gelblich-grauen Stich; auch knirschen sie sämmtlich beim Reiben. In Gußstahlschmelzhitze halten sie sich nicht völlig; sie schmelzen darin entweder ab, oder zerfließen gar zu einem weißen, graulichen Glase.

Eine Erwähnung verdienen noch unter den feuerfesten Fabricaten, deren ausgestellt sind von Kehren und Comp. zu M.-Gladbach und von Schimmelfennig zu Königshütte in Oberschlesien, der durch seine Größe auffallende Chamottestein von 10 Kubikfuß von der Steinberger Gewerkschaft zu Cassel und die sich hervorthuenden feuerfesten Producte jeder Art von Vygen und Comp. in Duisburg, worunter ein Königstein, Rast und Gestellsteine. Gleichzeitig veranschaulicht dieses Etablissement durch vergleichende interessante Schmelzproben das vorzügliche Verhalten der verwendeten Thone in sehr hohen Hitzegraden.

Der Klingenberger Thon excellirt in prima Sorte. Die ausgestellte Probe zeigt eine durchaus homogene zarte Masse von dunkelschieferblauer Farbe mit fettigglänzender glatter Schnittfläche und muschligem Bruche. Derselbe behauptet sich hinsichtlich der Strengflüssigkeit, sowie des sehr großen Bindevermögens, als vollkommen ebenbürtig mit dem allerbesten belgischen Thone.

Oesterreich.

Unter den österreichischen Thonen ist bemerkenswerth der geschlämmte Kaolin von Blazek zu Pilsen (Cl. 40 Nr. 16). In feinstgeschlämmtem Zustande und unfühlbar knirschend, von ziemlich reinweißer Farbe bis auf einen Stich in's Gelbliche, brennt er sich in Gußstahlschmelzhitze schön weiß, jedoch porig.

Digitized by Google

Eine Thonmasse (Cl. 40 Nr. 187), chocoladenfarben, fällt durch ihre Leichtigkeit (geringes spec. Gewicht) auf, schmilzt aber in der bezeichneten Temperatur völlig zusammen.

Spanien.

Spanien macht sich geltend durch recht strengflüssige Thone, welche meist von heller bis nahezu reinweißer Farbe sind. Der feuerfesteste darunter (Cl. 40 Nr. 59 des Special-Kataloges), „Terre blanche de Monte Rubio (prise dans la localité, écu 0,6 l'hectolitre)", eine erdige Masse mit schieferigen Ablösungen, von graulichweißer Farbe, zartem fettigen Anfühlen, höchst sandfrei, kommt in strengflüssiger Hinsicht nahe überein mit einem reinen Kaolin.

Ein ausgestelltes Pulver: sandhaltiger feinkörniger Thon von gelblichgrauer Farbe, Glimmerblättchen zeigend (Special-Katalog Nr. 101), von Villaverde, verhält sich gleich einem Gemenge aus gutem Thone und reinem Quarzsande. In Gußstahlschmelzhitze erweichen die Thontheilchen und verkitten die widerstehenden beigemengten Quarzkörner.

Die ausgestellten dunkelgefärbten Thone, zum Theil von grünlicher Färbung, sind wenig strengflüssig.

Auch findet sich ein grobkörniger roher Kaolin (Special-Katalog Nr. 59), ein mürbes Gesteinstück, Quarz und Glimmer enthaltend, welche letztere in der Kaolinerde eingebettet liegen. Durch Schlämmen resultirt eine weiße Masse mit gelblich-graulichem Stich und feinsten Glimmerblättchen und Sandkörnchen. In Gußstahlschmelzhitze hält sich dieselbe gut, zeigt aber eine deutliche Färbung in's Schmutziggelbe und ist porig.

Italien.

Eine kaolinartige aber stark glimmerhaltige, gelblich-graulichweiße, wenig knirschende Thonmasse von Consolati in Verona (Cl. 40 Nr. 84) erscheint gleich einem Kaolin von zweiter Qualität.

Brasilien.

Ein feuerfestes Fabricat, Cl. 40 Nr. 10, „Usine impériale de fer d'Ipanema à San-Paolo", von dichter homogener Masse, gelblicher Farbe, dem Augenschein nach sandhaltig, verhält sich gleich einer Kaolinerde, die man mit Sand versetzt hat.

Großbritannien.

Der uns hier in Cl. 40 Nr. 80 „Martin frères à St. Austell" durch seine untadelhafte Weiße in die Augen fallende geschlämmte

Digitized by Google

Kaolin, von höchst zartem Anfühlen ohne wahrnehmbare Sandkörnchen, dagegen sichtbaren allerfeinsten Glimmerblättchen, brennt sich in Gußstahlschmelzhitze reinweiß und nur wenig porig.

Schließlich tritt uns noch ein alter nicht verschlossener Bekannter, der Stourbridge-Thon (Cl. 40 Nr. 99) von Perrens und Harrison in Stourbridge, entgegen. Ein Stück des ausgestellten gebrannten, noch an der Zunge haftenden, außen gelblich und innen hellgelblich gefärbten Thones mit scharfkantigem Bruche, vermochte der bezeichneten Gußstahlschmelzhitze nicht zu widerstehen, sondern schmolz zusammen. — Bekanntlich ist dieser Schieferthon, der Steinkohlenformation angehörig, in seiner durchschnittlichen Mächtigkeit von circa 5 Fuß von sehr ungleicher Qualität in seinen verschiedenen Schichten [100]). Die richtige, sorgfältige Auslese muß hier Außerordentliches thun, woran sich eine rastlose Durcharbeitung schließt, welche aber auch für die höchsten Zwecke (Hohofensteine, Glashäfen) mit der größten Genauigkeit geschehen muß, da sonst die Weltberühmtheit dieses Thones nicht zu erklären wäre. Das von mir geprüfte Stück muß nothwendig von einer solchen schlechteren Schicht stammen.

Wiesbaden, den 25. November 1867.

CVI.

Analyse eines Cement- oder Brennstahles; von David Forbes.

Aus den Chemical News, vol. XVI p. 105; August 1867.

Analysen von Cement- oder Brennstahl (Blasenstahl) finden wir in metallurgischen Werken nur sehr wenige; sogar in Dr. Percy's neuestem Werke über die Metallurgie des Eisens und Stahles ist von diesem wichtigen Producte nicht eine einzige Untersuchung angeführt worden. Die nachstehende Analyse eines in Sheffield aus schwedischem Stabeisen dargestellten Brennstahles dürfte daher der Mittheilung wohl werth seyn.

Das zu der Analyse erforderliche Material wurde mittelst eines Kaltmeißels von dem Stahlstabe in Form von gröberen Spänen weggenommen, da sich fand, daß die Feilspäne unzuverlässige Resultate geben,

---

100 Man s. Dr. Lunge's Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 303

Digitized by Google

indem dieselben, selbst wenn die beste Feile dazu verwendet wird, stets mit feinen Theilchen der letzteren selbst verunreinigt sind. Die einzelnen Bestandtheile wurden auf die nachstehende Weise bestimmt.

Bestimmung des gesammten Kohlenstoffgehaltes. — 77,91 Gran des Stahles in Form der gedachten Späne wurden längere Zeit — etwa 10 Tage lang — mit einer kalten Lösung von 200 Gran Kupferchlorid behandelt, bis alles Material in Lösung gegangen war; der Rückstand wurde durch Decantiren gut ausgewaschen, getrocknet, mit Kupferoxyd innig gemengt und in einem Strome von gereinigtem und vollkommen trockenem Sauerstoffgase bei einer Temperatur verbrannt, welche zum Erweichen der aus böhmischem (Kali-) Glase bestehenden Verbrennungsröhre hinreichte. Die auf die übliche Weise in einem Kaliapparate gesammelte Kohlensäure betrug 2,08 Gran, entsprechend 0,729 Proc. Kohlenstoff.

Bestimmung des Schwefels. — 107,58 Gran Stahl wurden in einem mit Sicherheitstrichter versehenen Kolben 24 Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur mit starker Chlorwasserstoffsäure behandelt; das dabei sich entwickelnde Gas wurde durch eine mit Ammoniak übersättigte Lösung von reinem Chlorzink geleitet. Nachdem das Eisen vollständig gelöst worden, ward die Zinklösung mit Salpetersäure in geringem Ueberschusse gekocht, dann mit Ammoniak beinahe neutralisirt und mit Chlorbaryumlösung versetzt. Der erhaltene Niederschlag von schwefelsaurem Baryt wog 0,04 Gran, einem Schwefelgehalte des Stahles von 0,005 Proc. entsprechend.

Bestimmung des Siliciums und des nicht gebundenen Kohlenstoffes. — Die von der oben angegebenen Behandlung herrührende Lösung wurde im Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand wurde mit durch Chlorwasserstoffsäure angesäuertem Wasser behandelt und die Flüssigkeit von dem aus Kieselsäure und Graphit bestehenden Rückstande durch Filtriren getrennt. Dieser letztere ward vom Filter in eine Silberschale gespült und in derselben mit Kalilauge gekocht, welche die Kieselsäure auflöste, während der Graphit zurückblieb und auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet, mit aller Sorgfalt vom Filter abgenommen, bei 120° C. scharf getrocknet und dann gewogen wurde. Sein Gewicht betrug 0,11 Gran, entsprechend 0,102 Proc. nicht gebundenen oder graphitischen Kohlenstoffs. Die Kieselsäure wurde dann auf die übliche Weise bestimmt; ihre Menge betrug 0,06 Gran, entsprechend einem Siliciumgehalte des untersuchten Stahles von 0,0304 Procent.

Digitized by Google

Bestimmung des Mangans. — Das von der Bestimmung des Siliciums und des Graphits herrührende saure Filtrat wurde mit Ammoniak bis beinahe zur Neutralisirung versetzt, mit überschüssigem kohlensaurem Baryt behandelt und filtrirt; das Filtrat wurde mit Schwefelammonium versetzt, das dadurch ausgefällte mit etwas schwefelsaurem Baryt gemengte Schwefelmangan mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, filtrirt und das Mangan auf dem üblichen Wege durch kohlensaures Natron niedergeschlagen. Die Menge des erhaltenen Manganoxyduloxydes betrug 0,18 Gran, entsprechend 0,12 Proc. Mangan.

Prüfung auf Phosphor. — 52,75 Gran des genau nach Abel's Angabe [101] behandelten Stahles gaben keine Spur von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia. 73,28 Gran Stahl, nach Spiller's Verfahren untersucht, gaben ebenfalls ein negatives Resultat; ebenso gelang es nicht mittelst einer Prüfung von 48,07 Gran Stahl nach Eggertz's Methode mit molybdänsaurem Ammoniak [102] die geringste Spur von Phosphor nachzuweisen.

Bestimmung des Eisens. — Die Menge des Eisens wurde aus dem Gewichtsverluste berechnet.

Demnach ergab sich folgende procentische Zusammensetzung des untersuchten Brennstahles:

gebundener Kohlenstoff	0,627
graphitischer Kohlenstoff	0,102
Silicium	0,030
Phosphor	0,000
Schwefel	0,005
Mangan	0,120
Eisen	99,116
	100,000

CVII.

Die Darstellung der Bronzefarben; von Professor Dr. Rudolph Wagner.

Der Abfall der Metalle und Metallegirungen beim Metallgoldschlagen, die sogenannte Schawine oder der Schabig, wird zur Bereitung

101 Polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 291.

102 Polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 283.

Digitized by Google

von Farben benutzt. Auf dieser Grundlage beruht der Bestand eines specifisch bayerischen Gewerbszweiges, nämlich die Fabrication der Bronzefarben, welche in einer Reihe von größeren und kleineren Etablissements in Nürnberg und München, und einer noch größeren Anzahl in Fürth (14) ausgeübt wird. Die Geschichte der Entwickelung der Bronzefarbenfabrication ist nicht ohne Interesse. Bis gegen das Jahr 1750 wurden die Abfälle der Metallschlägerei nicht weiter verwendet, sondern unter das Kehricht geworfen, bis ein Maurer in Fürth, Namens Andreas Huber, den glücklichen Gedanken faßte, diese Abfälle auf einem Reibsteine abzureiben und als Metallpulver zu verkaufen. Ein Fabrikant von Goldpapier, Martin Holzinger, verbesserte Huber's Verfahren und brachte es endlich dahin, durch geregeltes Erhitzen dem Bronzepulver mehrere Farben zu ertheilen. So blieb es mehrere Jahre, bis 1781 der Metallschläger Conrad Pickel in Fürth in Verbindung mit dem Franzosen Courrier ein goldähnliches Bronzepulver darstellte. Gleichwohl war dieses Fabricat noch wenig gesucht und fast ohne Werth, denn gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts wurde das Pfund Bronzefarbe noch zu 1 fl. verkauft, während die Schawine um 15 kr. das Pfund zu haben war. Erst nachdem es den Bemühungen der Fürther und Nürnberger Fabrikanten gelungen war, die Bronze in allen Farben, mit Ausnahme der hellblauen, darzustellen, kamen die Bronzepulver in Aufnahme und verbreitete sich deren Fabrication in Bayern, Westphalen, Frankreich (namentlich dem Elsaß) und in England. Der Verkaufswerth der in Bayern jährlich producirten Bronzefarben, die einen wichtigen Ausfuhrartikel nach Frankreich bilden, beläuft sich auf 500,000 fl.

In Folge des vermehrten Verbrauches der Bronzefarben genügte die bei der Fabrication des Gold- und Silberschaumes (oder der Metallschlägerei) abfallende Schawine nicht mehr, und man war genöthigt, die zur Bronzefarbenbereitung erforderlichen Metallblätter direct entweder durch Handarbeit, oder wie es jetzt häufig geschieht, mit Hülfe von Maschinen zu erzeugen, was bei der Einförmigkeit der Arbeit, dem einfachen Schlagen mit dem Hammer, sehr leicht ausführbar erscheint. Die meisten der in dieser Beziehung in früherer Zeit construirten mechanischen Vorrichtungen entsprachen aber den Erwartungen keineswegs und vermochten lange Zeit nicht die Handarbeit zu verdrängen, insofern bei der Anwendung von Maschinen die Hautformen, zwischen denen die Metallblätter geschlagen werden, in hohem Grade gefährdet waren. Dessenungeachtet verdienen einige der älteren Maschinen zum Schlagen der Metalle immer noch Beachtung.

Bei Benutzung der Handarbeit ist der Arbeiter gezwungen, tag-

Digitized by Google

täglich seine 14 — 16 Arbeitsstunden mit wenig Unterbrechung [103] mit seinem 7 — 9 Kilogramme schweren Hammer auf ein mit Pergament oder mit Haut (Goldschlägerhaut, die äußere feine Haut vom Blinddarme des Rindes) durchschossenes Metallpaquet, die sogenannte Form zu schlagen [104], zugleich mit der linken Hand die Form zu drehen und zu wenden, damit alle Metallblättchen, welche der Wirkung des Hammers ausgesetzt waren, von den Häutchen abgelöst und gestreckt werden. Denn der Hammer, indem er auf die Form fällt, bringt eine Art Vertiefung in dem Metallblatte hervor; die Handhabung hat mithin zum Zwecke, diese Vertiefungen auszudehnen und das Metall flach zu richten. Ohne dieses Wenden und Drehen der Form hängt sich das Metallblatt an das Formblatt an und zerreißt, sowie es von Neuem unter den Hammer kommt.

Die erste Anwendung der Maschinenarbeit zum Metallschlagen rührt von Johann Christian Reich jun. in Fürth [105] her, obgleich ein Franzose, Namens Saulnier [106], widerrechtlich von den Reich'schen mechanischen Vorrichtungen eine Beschreibung geliefert. Die Patentbeschreibung läßt in Hinsicht auf Klarheit viel zu wünschen übrig. Die durch Gießen der Legirungen aus Kupfer und Zink erhaltenen Stanzen werden zuerst unter einem Hammerwerk in die Breite und zugleich auch etwas in die Länge geschlagen, ungefähr bis zur Breite von 6—8 Centimeter, und dann durch ein Walzwerk möglichst dünn gewalzt. Die so erhaltenen Blechstreifen kommen nun anstatt in die Hand der sogenannten Dünnschlager unter ein Hammerwerk, welches mit einem Formenhalter versehen ist. Das Drehen und Wenden der Form blieb nach wie vor dem Arbeiter überlassen.

Die Reich'schen Vorrichtungen, obgleich sie nicht von der Praxis adoptirt wurden, hatten doch das unbestreitbare Verdienst, die Aufmerksamkeit der Mechaniker der Construction von Werkzeugmaschinen für die Metallschlägerei und Bronzefarbenfabrication zuzuwenden. Die von J. G. Lauter [107] im Jahre 1841 in Nürnberg construirte Metallschlagmaschine ist das Resultat derartiger Bestrebungen. Bei dieser genialen Maschine, die das Schlagen und zugleich auch das Wenden besorgt, geschieht das Bewegen der Form durch mechanische Vorrichtungen, hinsichtlich

---

103 Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1838 S. 117—120.
104 Ebendaselbst 1833 S. 699.
105 Ebendaselbst 1838 S. 117—120.
106 Ebendaselbst 1833 S. 699.
107 Ebendaselbst 1841 S. 643.

Digitized by Google

deren auf die citirte Abhandlung verwiesen sey, von Innen nach Außen in Spiralquadraten und das Schlagen selbst genau in der Grenze eines Quadrates, nicht eines Kreises. Es ist nicht bekannt, aus welchen Gründen die Maschine, die sicher alle Beachtung verdiente, so schnell der Vergessenheit anheimfiel. Die von G. Leber [108] in Fürth im Jahre 1842 construirte und im Königreich Bayern bis zum Jahre 1857 patentirt gewesene Maschine zum Zainen, Schlagen und Reiben der Metalle bietet in Hinsicht auf Construction nichts Bemerkenswerthes dar, mit Ausnahme einer eingeschalteten Blasmaschine, welche das Austrocknen der Formen besorgt und als der Vorläufer aller ähnlichen mechanischen Vorrichtungen zu betrachten ist.

Die internationalen Industrie-Ausstellungen der beiden letzten Decennien haben gezeigt, daß auch außerhalb Bayern die Maschinenindustrie mit der Construction einer Metallschlagmaschine sich abgegeben. In der Londoner Ausstellung des Jahres 1851 war eine Maschine aus Connecticut (Write und States) ausgestellt, welche neben dem Hammerschlag auch die Bewegung der Form mit Ausnahme des Wendens leistete. Sie fand keinen Anklang. Wichtiger erschien die auf der Pariser Ausstellung des Jahres 1855 von A. Favrel [109] ausgestellte Gold- und Metallschlagmaschine, welche nach dem Plane von Hrn. de Fontainemoreau construirt war und im Annexe und in der rue du Caire 27 arbeitete. Sie ist von meinem verewigten Freunde und Collegen Dr. C. Beeg in der Fürther Gewerbezeitung [110] kritisch beleuchtet worden. Auch Georg Schirges [111] in seiner Schilderung der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1855 erwähnt ihrer.

Von größerer Wichtigkeit als die vorstehenden Maschinen, namentlich wenn das Fabricat nicht als Blattmetall in den Handel gehen, sondern das Material für die Bereitung der Bronze-Farben abgeben soll, sind die (in Bayern patentirten) durch Dampfkraft in Bewegung gesetzten Hämmer- und Reibmaschinen von J. Brandeis [112] in Fürth, die in der Praxis sich bewährt haben und als ein reeller Fortschritt in der Bronzefarbenfabrication bezeichnet werden müssen. Die aus Kupfer und Zink bestehende Legirung wird zunächst zu Blech ausgewalzt und dann unter

---

108 Kunst- und Gewerbeblatt 1842 S: 203.

109 Fürther Gewerbezeitung 1855, Nr. 21, S. 81.

110 Ebendaselbst.

111 G. Schirges: Die zweite Weltausstellung. Frankfurt a. M. 1855 S. 23.

112 Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1861 S. 16.

Digitized by Google

dem Hammerwerk so dünn geschlagen, daß 1 Kilogramm der Legirung 120 Quadratmeter bildet.

Nicht unerwähnt ist endlich das Patent von Bazin u. Daude [113] in Paris zu lassen, nach welchem das Austrocknen der Formen anstatt durch das in Bayern noch immer übliche und die Gesundheit der Arbeiter beeinträchtigende Ausblasen mit dem Munde oder mittelst eines Blasebalges oder der von Leber empfohlenen Blasmaschine im luftverdünnten Raume einer Luftpumpe geschieht. Sollte das Verfahren zur Einführung in die Praxis geeignet erscheinen, so wäre als Luftverdünnungsapparat auf die von Deleuil [114] construirte vortreffliche Luftpumpe aufmerksam zu machen, deren Construction die Trennung des Recipienten von der eigentlichen Luftpumpe möglich macht.

Was die weitere Behandlung des Metallblattes, sey es direct durch die Schlagmaschine erhalten oder als Schawine vorhanden, betrifft, so ist bekannt, daß die Blätter mit Hülfe einer Kratzbürste durch ein Eisendrahtsieb gerieben, dann in einer Reibmaschine unter Zusatz von Oel weiter behandelt und endlich durch vorsichtiges Erhitzen gefärbt, d. h. mit Anlauffarben versehen werden. Die Notizen von J. Brandeis [115], von Chr. König [116] und von H. Bechmann [117] über das Färben der Metallpulver geben Alles, was über diesen Vorgang gesagt werden kann, ohne die Geheimnisse der Bronzefabrikanten zu verrathen. Die in verschiedene technologische Werke übergegangene Angabe von Tschelnitz [118], daß man die Bronzepulver zum Zwecke der Färbung mit Carmin, Indig, Smalte ꝛc. mischt, ist total falsch.

Die Zusammensetzung der Bronzefarben ist nach meinen Untersuchungen, deren Ergebnisse mit denen der Arbeit König's übereinstimmen, mögen bayerische, französische oder englische Farben vorliegen, stets Fettsubstanz, Sauerstoff und Kupfer oder eine Legirung von Kupfer und Zink.

Das Metall ist:

für helle Nüancen	Kupfer 83, Zink 17,
für rothe Nüancen	Kupfer 94—90, Zink 6—10,
„ kupferrothe „	Kupfer 100.

113 Polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 166.

114 Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 187 und 192; Bd. CLXXXV S. 20.

115 Kunst- und Gewerbeblatt, 1861 S. 16.

116 Polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 347; Jahresbericht der chemischen Technologie, 1857 S. 70.

117 Polytechn. Journal Bd. CLX S. 217.

118 Tschelnitz, Farbenchemie. Wien 1857 S. 290.

Digitized by Google

Der Kupfergehalt der Bronzefarben bei verschiedenen Mustern, die theils von der dießjährigen Pariser Ausstellung herrührten, theils dem technologischen Institute der Universität Würzburg entnommen waren, ergab sich bei der Analyse folgendermaßen:

α) Französische Bronzen:	Kupferroth	97,32	Proc.
	Orange	94,44	„
	Blaßgelb	81,29	„
β) Englische Bronzen:	Orange	90,82	„
	Hochgelb	82,37	„
	Blaßgelb	80,42	„
γ) Bayerische Bronzen:	Kupferroth	98,92	„
	Violett	98,82	„
	Orange	95,30	„
	Hochgelb	81,55	„
	Speisegelb	82,34	„

Es war weder Zinn, noch Silber, noch Nickel vorhanden. In den englischen Bronzen war etwas Eisen. Die Angabe von Karmarsch [119], nach welcher in einer „besseren" Sorte Bronzepulver 4,5 Proc. Silber und in einer „schlechteren" Sorte 4,3 Proc. Silber bei der Analyse gefunden worden sey, ist gewiß eine irrthümliche.

Wenn nun auch alles Rohmaterial zur Bereitung der Bronzefarben entweder Schawine ist oder unter dem Maschinenhammer dargestellt wurde, so hat es doch nicht an Vorschlägen gefehlt, das Metallpulver anstatt durch Feinreiben der Metallblätter auf andere Weise darzustellen. Die in dieser Beziehung in Vorschlag gebrachten Methoden kommen theils auf mechanische, theils auf chemische Principien hinaus. Die beachtenswerthesten derselben sind folgende:

A. Mechanische Methoden: 1) nach L. Werder. Der um die Maschinentechnik hochverdiente Director der Fabrik Klett und Comp. in Nürnberg suchte vor etwa zehn Jahren zur Bronzefarbenfabrication geeignete Metallpulver durch Feilen einer Kupferzink-Legirung auf einer Feil- oder Fräsmaschine darzustellen. Das Metallpulver (welches unter dem Mikroskope betrachtet nicht die Blattform des Schawinenpulvers zeigte, sondern eckige und glanzlose Brocken darstellte) sollte durch nachheriges Walzen ausgeplattet und dadurch mit Metallglanz versehen werden. War auch der Erfolg kein günstiger, so waren die Werder'-

[119] Karmarsch, Handbuch der mechanischen Technologie, 4. Aufl. 1866, Bd. I S. 180.

Digitized by Google

schen Bestrebungen doch anerkennenswerth. In England soll seit längerer Zeit ein ähnliches Verfahren angewendet werden.[120]

2) Nach Rostaing. Ob das von dem Genannten im Jahre 1859 vorgeschlagene Verfahren, Metalle und Metall-Legirungen im geschmolzenen Zustande mittelst der Centrifugalmaschine zu zertheilen, auch für die Herstellung von feinzertheilten Kupferzinklegirungen geeignet erscheint, möge dahingestellt bleiben. Nach der Meinung der französischen Jury wäre das Rostaing'sche Verfahren für den Bronzefarbenfabrikanten vielleicht von Bedeutung.[121]

3) Nach H. Fuchs.[122] Nach diesem sinnreichen Verfahren sollen die Metallpulver mittelst Amalgamation dargestellt werden. Der erste Director des Nürnberger Gewerbevereins, Dr. C. Stölzel (auf der dießjährigen Pariser Ausstellung Mitglied der internationalen Jury) ließ über die Brauchbarkeit der Fuchs'schen Methode Versuche anstellen.[123] Es wurde zunächst ein Kupfer- und Messingamalgam dargestellt und letzteres durch Vermischen von Kupfer- und Zinkamalgam in geeignetem Verhältnisse bereitet. Die Amalgame wurden in einer Glasröhre im Wasserstoffstrome erhitzt, wobei die Temperatur etwa eben den Schmelzpunkt des Bleies erreichen durfte. Nach 1 bis 1½ stündigem Erhitzen war das Quecksilber abdestillirt und eine schwammartige Masse von kupferrother resp. goldgelber Farbe entstanden, die sich nach dem Erkalten im Achatmörser zu metallglänzenden Blättchen zerreiben ließ. Bei Versuchen im größeren Maaßstabe empfiehlt Stölzel anstatt des Wasserstoffstromes gereinigtes Leuchtgas zu verwenden. Ich meinerseits würde statt des Leuchtgases den flüchtigen Antheilen des Petroleums zur Austreibung des Quecksilbers den Vorzug geben, wenn nicht hygienische Bedenken die Einführung des Fuchs'schen Verfahrens gänzlich verböten.

B. Chemische Methoden. Auf chemischem Wege dargestelltes Kupferpulver läßt sich gewinnen:[124] 1) durch Glühen eines Gemenges von Kupferchlorür mit Soda und Salmiak; 2) durch Fällen einer Lösung von essigsaurem Kupferoxyd mit schwefliger Säure; 3) durch

---

120 Exposition universelle de Londres de 1862; Rapports des membres du Jury international. Paris 1862, t. VI p. 309.

121 Polytechn. Journal Bd. CLV S. 372; Jahresbericht der chemischen Technologie, 1860 S. 267.

122 Jahresbericht der chemischen Technologie, 1866 S. 94.

123 Fürther Gewerbezeitung, 1867 S. 10.

124 Vergl. meine Arbeit über die Darstellung von Kupferpulver im Kunst- und Gewerbeblatt, 1857 S. 31 und im Jahresbericht der chemischen Technologie, 1857 S. 63.

Digitized by Google

Zersetzen von Kupferoxydul mit Schwefelsäure; 4) durch Elektrolyse einer Kupfervitriollösung; 5) durch Fällen einer Kupfervitriollösung mit in Fließpapier oder Baumwollstoff umhüllten Stangen von Stabeisen. Leider liefern alle diese Methoden ein krystallinisches und hartes Präparat, das durch Reiben nur in ein mattes sandiges Pulver verwandelt, nicht aber in mit Glanz begabte Metallblättchen übergeführt werden kann. Versuche, solche Kupferpulver durch Erhitzen- und Erkaltenlassen in einer sauerstofffreien Atmosphäre weich und dehnbar und dadurch verwendbar zur Bronzefarbenfabrication zu machen, blieben erfolglos. Ein sehr beachtenswerthes Resultat wurde dagegen erzielt, als Kupferoxyd, in der Schuppenform, wie es in der organischen Elementaranalyse verwendet wird, reducirt wurde. Als Reductionsmittel wurde bei den Versuchen, die ich unter der Mitwirkung meines Assistenten, des Hrn. stud. chem. Pfeuffer, anstellte, weder Leuchtgas, noch Wasserstoffgas, sondern das Gemenge der flüchtigen Antheile von der Destillation des Petroleums verwendet, welches gegenwärtig im Handel die Namen Petroleumäther, Rhigolene und Gasoline führt. Die Reduction des Kupferoxydes durch die Rhigolenedämpfe geschah in einer Verbrennungsröhre, in welcher das Oxyd im stark erhitzten Zustande in einer 1 bis 1,5 Centimeter hohen Schicht sich befand. Das Oxyd wurde mit großer Leichtigkeit und vollständig reducirt und in ein aus lockeren Schuppen bestehendes Metallpräparat übergeführt, welches in einer Atmosphäre von Petroleumdämpfen erkalten gelassen, als dehnbar und zu feinen Blättchen im Achatmörser zerreibbar sich erwies. Bei dem billigen Preise der flüchtigen Petroleumantheile und dem großen Reductionsvermögen dieser Verbindungen (von der Voraussetzung ausgehend, daß das angewendete Petroleum nach der Formel $C^{12}H^{14}$ zusammengesetzt war, daß dasselbe während des Reductionsactes zu Kohlenoxyd und Wasser verbrenne, könnte man annehmen, daß 1 Aequiv. Petroleum, 26 Aequiv. Kupferoxyd in Kupferpulver überzuführen vermöchte; 100 Kilogr. Oxyd würden zur Reduction mithin nicht mehr als 8 Kilogrm. Petroleum erfordern) dürfte diese Methode der Darstellung von Kupferpulver auf chemischem Wege allen übrigen Methoden vorzuziehen seyn. Den Bronzefarbenfabrikanten bleibe es überlassen, zu entscheiden, ob gedachtes Metallpulver durch Zink- oder Cadmiumdämpfe cementirt und dadurch auch zur Bereitung der helleren Nüancen der Bronzefarben verwendet werden kann. Beiläufig sey bemerkt, daß bei einem Versuche, bei welchem nicht Petroleum, sondern sogen. Ligroin (aus einer sächsischen Paraffin- und Solarölfabrik) verwendet worden war, das reducirte Kupferpulver in Folge eines geringen Schwefelgehaltes des Ligroins prächtige bunte Färbungen

Digitized by Google

zeigten, die an die Farbe des Buntkupfererzes oder auch der englischen Pfauenschweifkohle erinnerte.

C. Es ist hier auch der Ort, derjenigen Substanzen mit einigen Worten zu gedenken, die als Surrogate der Bronzefarben seit etwa einem Jahrzehent aufgetaucht sind.

1) Die Wolframbronzen. Das von F. Wöhler[125] entdeckte wolframsaure Wolframoxyd-Natron, prachtvoll goldgelbe und goldglänzende Krystalle bildend, wurde, nachdem H. Wright[126] eine verbesserte Vorschrift zur Darstellung dieses Präparates gegeben hatte, von mir 1857 der Beachtung der Bronzefarbenfabrikanten empfohlen.[127] Das analoge Kalisalz (wolframsaures Wolframoxydkali), vor länger als 20 Jahren von Laurent[128] erhalten, bildet violette, im Sonnenlichte kupferglänzende Nadeln, die mit sublimirtem Indigblau eine gewisse Aehnlichkeit haben. Das entsprechende Lithionsalz endlich erscheint nach der Untersuchung von C. Scheibler[129] in kleinen vierseitigen Tafeln und Blättchen von der Farbe des blau angelaufenen Stahles. Durch starkes Glühen der metawolframsauren Kalisalze kann man übrigens auch Wolframoxyd von prächtig dunkelblauer Stahlfarbe darstellen.

Die Wichtigkeit der Wolframbronze ist von verschiedenen Seiten erfaßt worden und in der That zeigte bereits die Londoner Weltausstellung des Jahres 1862 von F. Versmann (englisches Patent Nr. 277 vom 12. September 1859) ausgestellte Wolframbronze, welche durch ihre schöne und reine Farbe und billigen Preis das Staunen der Sachverständigen erregte. Das Wöhler'sche Natronsalz führte den Namen Safran-Bronze, das Kalisalz den Namen Magenta-Bronze.' Der Preis von beiden war 1 Shilling für das engl. Pfund (= 453,5 Grm.). Ein als Bronzefarbe verwendbares Wolframviolett war durch Mischen von Magentabronze mit Wolframblau erhalten und mit 10 Pence pro Pfund notirt worden.

Auf der dießjährigen internationalen Ausstellung auf dem Champ de Mars in Paris treten eigenthümlicher Weise die Bronzen und Farben aus Wolframpräparaten nur schüchtern und in kleiner Menge auf (so u. a. in der ausgezeichnet schönen Sammlung chemisch-technischer Präparate von Dr. Th. Schuchardt in Görlitz). Den Grund davon findet

---

125 Poggendorff's Annalen, Bd. II S. 350.
126 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXXIX S. 221.
127 Jahresbericht der chemischen Technologie, 1857 S. 71.
128 Handwörterbuch der Chemie, 1859, Bd. II. 2. Abth. S. 507.
129 Journal für praktische Chemie, Bd. LXXX S. 213.

Digitized by Google

man zum Theil in dem von Prof. A. W. Hofmann [130] (damals in London, nun in Berlin) 1863 ausgesprochenen Gutachten über die Bronzen aus Wolfram, worin er sagt, daß er nicht glaube, daß die neuen Bronzen denselben Werth, wie die gewöhnlichen Metallbronzefarben besitzen. „Es scheint" — sagt Hofmann — „daß, um gut zu decken, d. h. um in höchst dünnen Lagen über große Flächen verbreitet werden zu können und mit entsprechender Intensität die farbigen Lichtstrahlen zu reflectiren, die Bronzepulver Spaltbarkeit in Lamellen besitzen müssen. Zeigt ihre krystallinische Structur diesen glimmerähnlichen Charakter, so findet durch das feinste Pulverisiren doch immer nur eine Reduction der Dimensionen der Lamellen statt, ohne daß die Schuppenform, welche das Deckvermögen bedingt, irgend eine Veränderung erleidet. Krystallisiren diese Körper dagegen im Tesseralsysteme, z. B. in Würfeln, so werden sie durch Pulverisiren keineswegs in Lamellen, sondern nur in kleinere Spaltungsstücke verwandelt, die immer wieder Würfel sind. Ein solches aus Würfeln bestehendes Pulver deckt bei gleichem Gewichte eine weit kleinere Fläche, als ein aus Schuppen bestehendes Pulver; außerdem wird ersteres auch das Licht in weit geringerer Menge absorbiren und folglich an Glanz einbüßen." Leider zeigen die Wolframbronzen diesen krystallinischen Charakter, wodurch der Werth dieser Verbindungen als Bronzefarben beträchtlich abnimmt. Mein Freund, Dr. Hugo Müller in London (aus Tirschenreuth in der Oberpfalz stammend und seit etwa 15 Jahren Director der Fabriken von Papier, buntem Papier und Briefmarken von Gebrüder Warren de la Rue), mit welchem ich über vorstehenden Gegenstand Rücksprache zu nehmen Gelegenheit hatte, hat den Beziehungen zwischen der Krystallform der Körper und ihren färbenden Eigenschaften besondere Aufmerksamkeit geschenkt und sich von der Richtigkeit der obigen Bemerkungen in der Praxis der Fabrication von Buntpapieren sattsam überzeugt.

2) Die Zinnbronze oder das Musivgold. Diese älteste aller Bronzefarben ist, wie ich glaube mit Unrecht, seit dem Aufblühen der Bronzefarbenfabrication als Nebenzweig der Metallschlägerei sehr in's Hintertreffen gekommen. Und doch hält sie, wenn gut bereitet, den Vergleich mit besseren helleren Bronzenüancen aus, überragt sie aber unendlich an Dauer und chemischer Beständigkeit. Der Grund davon, daß die Zinnbronze theilweise in Vergessenheit gerathen, mag wohl darin zu suchen seyn, daß eine technisch vortheilhafte Methode der Darstellung, die von dem Gebrauch des Queckfilbers absieht, immer noch zu den

[130] A. W. Hofmann, Reports by the Juries. London 1863 p. 83.

Digitized by Google

frommen Wünschen gehört. Sind die Angaben von Kletzinsky [131] zuverlässig, so kann man aus amorphem Zinnsulfid, welches der Genannte durch Kochen einer Zinnsalzlösung mit verdünnter Schwefelsäure und Sättigen der Lösung mit schwefliger Säure darzustellen empfiehlt, durch Sublimation Zinnbronze erhalten. Beiläufig sey bemerkt, daß das Titansulfid gegenwärtig, nachdem mineralogischerseits nachgewiesen worden ist, daß die Titansäure bis zu 2 und 3 Proc. in sehr vielen Silicaten und Thonarten sich findet, eines neuen Studiums werth ist, sowohl bezüglich seiner Darstellung als auch seiner Eigenschaften und technischen Verwendung. Es bildet messinggelbe Krystallschuppen, welche dem Musivgold in vieler Hinsicht gleichen und möglicherweise als Titanbronze Verwendung finden könnten.

3) Die Chrombronze oder das violette Chromchlorid. Diese Verbindung — deren Darstellung von Wöhler [132] und von Brunner [133] ausführlich beschrieben wurde — erscheint als eine in prachtvoll violetten Blättchen krystallisirende, glänzende glimmerartige Masse, die sich gleich den Bronzefarben und dem Musivgold in die Haut einreiben läßt und als violette Bronze Anwendung finden dürfte, sobald sie zu billigen Preisen dargestellt werden wird.

4) Das krystallisirte Jodblei ist von Puscher (zweitem Vorstand des Gewerbevereines in Nürnberg) [134] als Bronzefarbe zu decorativen Zwecken, Goldtinten, Muschelgold, Goldstiften, Bedrucken von Stoffen, Papier, Füllen von Glasperlen ꝛc. vorgeschlagen worden.

5) Organische Bronzefarben. Mit diesem Namen bezeichnen wir alle jene Körper der organischen Chemie, die grün oder roth metallglänzend und deßhalb unter Umständen als Bronzefarben anwendbar sind. Von denjenigen prächtigen Farben, welche Derivate des Hämatoxylins sind, hat die Industrie seit länger als 10 Jahren zur Herstellung von Bronzepapier Verwendung gefunden. Diesen Farben schließen sich die krystallisirten Theerfarben (das essigsaure Rosanilin gibt als goldgrüne Bronzedruckfarbe einen wundervollen Effect) an, ferner das Murexid und endlich das grüne Hydrochinon. (Aus einem Berichte des Verfassers über die bayerische Industrie auf der Pariser Ausstellung von 1867.)

---

131 Polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 245.
132 Jahresbericht der chemischen Technologie, 1860 S. 282.
133 Polytechn. Journal Bd. CLIX S. 356.
134 Bericht des Gewerbevereins in Nürnberg, 1865 S. 16.

Digitized by Google

CVIII.

Verfahren zum Entsilbern des Bleies mit Hülfe der Elektricität.

Aus dem Mechanics' Magazine, September 1867, S. 220.

Das im Nachstehenden beschriebene Verfahren zur Scheidung des Silbers von Blei beruht auf der Wirkung von Elektricität auf flüssiges Blei, welches mit einer kleinen Menge von Zink versetzt worden ist. Diese Entsilberungsmethode wurde Hrn. W. G. Blagden zu Hackney Wick (für England) patentirt.[135] Zu den Operationen dienen Kessel oder Gefäße von ähnlicher Art, wie sie bei dem sogen. Pattinsoniren, bei der Scheidung des Silbers vom Blei durch den Krystallisationsproceß angewendet werden. Bevor das Blei in den Kessel kommt, kann es, wenn dieß nöthig ist, in einem Flammofen einer vorgängigen Raffinirung unterworfen werden, wozu man das gewöhnliche Verfahren anwendet. Der Zweck dieses vorläufigen Raffinirprocesses ist die Beseitigung des in dem Blei vorhandenen Kupfers, Antimons, Arsens oder anderer Beimengungen durch ein oxydirendes Schmelzen. Wenn das Blei nur durch etwas Schlacke verunreinigt ist, so kann diese Operation auch gänzlich wegfallen. Unter gewöhnlichen Umständen nimmt der Proceß eine Zeit von etwa zwölf Stunden in Anspruch.

Aus dem Flamm- oder Raffinirofen wird das gereinigte Blei in den erwähnten Kessel abgestochen oder geschöpft, welcher vorher abgewärmt seyn muß, um das Erkalten des Bleies zu verhüten oder seine Schmelzung zu erleichtern.

Die Temperatur des Metalles muß dann auf etwa 430° Réaumur erhöht werden, damit das zuzusetzende Zink in dem Metallbade schmilzt; sie hat den gehörigen Grad erreicht, sobald es nicht mehr möglich ist die Hand in einer Entfernung von $2^1/_2$ Fuß von dem flüssigen Blei zu halten. Vom letzteren wird dann die Schlacke abgezogen und der nächsten Bleicharge im Raffinirofen zugeschlagen; auf diese Weise werden die im Bleie noch vorhandenen Verunreinigungen entfernt und das der Schlacke mechanisch beigemengte Blei wird zum größten Theile wieder zu Gute gebracht. Nach dem Abziehen der Schlacke wird das flüssige Blei mit Hülfe eines passenden Gezähes mit Zink versetzt und zwar mit $^1/_3$ bis $^1/_2$ Proc. vom Gewichte der im Kessel vorhandenen Bleicharge, und

---

135 Wahrscheinlich als Mittheilung aus Deutschland. A. d. Red.

Digitized by Google

dann wird tüchtig umgerührt, um eine möglichst gleichmäßige Vertheilung herbeizuführen.

Das zu diesem Zweck am besten geeignete Gezähe ist eine mit Deckel und langem Stiel und einer Anzahl kleiner Löcher versehene Schöpfkelle, welche mit der erforderlichen Gewichtsmenge Zink beschickt und so lange in das Bleibad gehalten wird, bis alles Zink geschmolzen und durch die kleinen Oeffnungen hindurchgetreten ist, worauf der Arbeiter mit derselben Gießkelle oder mit einer Rührschaufel, einem Spatel ꝛc. tüchtig umrührt. Sobald nicht eine ganz vollständige Vermischung des Zinkes mit dem Blei stattfindet, so scheidet sich das erstere in Klumpen ab, anstatt an der Oberfläche des Bades eine Kruste oder Schale (Scheibe) zu bilden.

Hierauf wird durch eine mit einer Ruhmkorff'schen Spirale verbundene Batterie ein elektrischer Strom erzeugt und mittelst Leitungsdrähten in das flüssige Metall geleitet, wodurch, neben anderen Wirkungen, in den meisten Fällen ein Zittern der Metallmasse hervorgerufen wird. Dieser Strom muß, je nach der Quantität und Reinheit des Bleies, sowie dem Silbergehalte desselben, zehn bis dreißig Minuten unterhalten werden. Als Conductoren dienen Kupferstäbe mit hölzernen Handgriffen; von solchen werden zwei, vier, sechs oder acht in irgend einer passenden Weise in das flüssige Metall gehängt. Den galvanischen Strom muß man so lange andauern lassen, bis alles Zink an die Oberfläche gestiegen ist, wornach er ohne jede Wirkung bezüglich der Entsilberung des Bleies bleibt. Gegen Ende dieser Operation ist es rathsam, das Feuer unter dem Kessel zu mäßigen, um die Erstarrung und die Abscheidung der entstandenen Legirung des Zinkes mit dem Silber und anderen Metallen oder Verunreinigungen zu erleichtern. Nachdem die Conductoren aus dem Metalle entfernt worden sind, läßt man den Kessel etwa eine Viertelstunde ruhig stehen; dann hebt man die inzwischen an der Oberfläche des Bades erzeugte Scheibe oder Schale ab. Die für das Entfernen der Kruste erforderliche Temperatur liegt zwischen 360° und 370° Réaumur und wird daran erkannt, daß das Metall an den Wandungen des Kessels in einer Stärke von etwa $\frac{1}{2}$ Zoll starr geworden ist. Beim Abheben der Schale wird immer eine gewisse Bleimenge mit entfernt, welche sich indessen bei der weiteren Behandlung der Legirung ohne besondere Mühe wieder gewinnen läßt. Hierauf wird die Temperatur wiederum auf etwa 430 R. erhöht und der Zusatz von etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Proc. Zink, sowie das Einleiten des galvanischen Stromes und das Abheben der gebildeten Schale oder Kruste in der angegebenen Weise wiederholt. Ist das zu entsilbernde Blei sehr unrein oder ist

Digitized by Google

sein Silbergehalt sehr bedeutend, so muß dieses Verfahren wenigstens dreimal angewendet werden.

Es ist zu rathen, das der Entsilberung unterworfene Metall von Zeit zu Zeit auf dem gewöhnlichen Wege zu probiren, um sich zu überzeugen, wie groß die zuzusetzende Zinkmenge seyn muß und ob das Blei gehörig (mindestens bis auf $^1/_{500}$ Proc.) entsilbert ist. Das in den abgehobenen Schalen oder Scheiben enthaltene Silber wird nach einer der allgemein üblichen Methoden von Zink ꝛc. geschieden. Das entsilberte Blei wird in einen vorher angewärmten Flammofen gebracht und in diesem zur Entfernung des Zinkes und anderer in ihm zurückgebliebenen Verunreinigungen einem Raffinirprocesse unterworfen, welcher etwa drei Stunden erfordert und bei dem es rathsam ist, mit lebhafter Flamme zu arbeiten. Das auf diese Weise gereinigte Blei wird in Mulden, Blöcke oder Zaine gegossen und ist dann verkäufliche Waare.

CIX.

Das Schwarzfärben der Seide nach Gillet-Pierron; von Dr. P. Bolley.[136]

Hoher Beachtung werth scheint uns die Erscheinung, daß aus der Mitte der Praktiker sich Reaction erhebt gegen die schlechte Uebung, die Seide beim Schwarzfärben durch allerlei Kunstgriffe schwer zu machen. Es sind 50 Proc. über das ursprüngliche Seidegewicht etwas gewöhnlich vom Färber Verlangtes und Schwerungen bis zu 100 Proc. kommen wenigstens vor, so daß der Consument nur die Hälfte so viel Seide hat, als er zu haben glaubt und berechtigt ist zu verlangen.

Hr. Gillet-Pierron, Besitzer zweier Färbereien, in Lyon und in St. Chamond am Gier, worin jährlich ungefähr 300000 Kilogramme Seide schwarz gefärbt werden, hat einigen Mitgliedern der Jury eine Brochüre übergeben, seine Untersuchungen über das Verhalten der Seide

136 Aus einem Berichte des Verf. über die Classe 45 (Producte der Bleicherei, der Färberei, des Zeugdruckes und des Appretirens) der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris, mitgetheilt in der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1867, Bd. XII S. 85.

Digitized by Google

beim Färben enthaltend. Es ist Vieles nicht neu, aber einige Fragen sind darin mit Gründlichkeit behandelt, und es sind einige Hauptresultate darin enthalten, welche für die Praxis von höchster Wichtigkeit sind.

Die ganz alten Verfahren und die in Asien üblichen unberührt lassend, folgen wir zuerst kurz einem historischen Ueberblick der neueren Methoden des Schwarzfärbens von Seide, wie sie die Brochüre gibt.

Während man früher als erste Operation das gerbsaure Bad vornahm und darauf ein Bad mit Eisensalz gab, hat 1824 Gonin die Sache umgekehrt, indem er zuerst die Eisenbeize mit etwas Kupfervitriol versetzt gab und darauf in Campeche- und Gelbholz ausfärbte. Er fügte hierzu eine Schlußoperation: ein Bad von Campecheholz mit Seife versetzt. Man nannte dieß Schwarz Lyoner Feinschwarz oder auch zuweilen Englisch-Schwarz.

1833 wurde das Färben in Berlinerblau eingeführt; es gieng dieß dem Schwarzfärben voraus. Die Nüancen waren gut und die Seide schwerer als nach den alten Methoden. Im Jahre 1847 wurde anstatt der Galläpfel oder des Kastanienrindenextractes das Catechu in die Lyoner Schwarzfärberei eingeführt. Man nimmt an, daß diese Neuerung sowohl in Deutschland als in England früher schon bekannt war.

Man nannte dieses Schwarz: Mineralschwarz. Das ganze Verfahren bestand darin, daß man zuerst einen Berlinerblaugrund gab, dann eine Eisenbeize, hierauf ein Catechubad und zuletzt ein Bad aus Campecheholz und Seife. Das Schwarz war von hohem Glanze, die Seide hatte weichen Griff, behielt ihre natürliche Elasticität und die Gewebe aus solcher waren sehr dauerhaft. Man hätte nie dieß Verfahren verlassen sollen, sagt Hr. Gillet.

Im Jahre 1854 hat man die arabische Henné (Lausonie) als gerbsäurehaltige Substanz anstatt des Catechu eingeführt und bald darauf hat man beide zugleich angewendet, um das sog. Noir d'Afrique hervorzubringen. Dieß Schwarz war von besonderem Glanz und bei den Seidefabrikanten sehr geschätzt.

1859 wurde es von dem gesättigten blauen feineren und tieferen Noir impérial (dessen Herstellung nur sehr unvollkommen angegeben wird) verdrängt.

Im gleichen Jahre (1859) brachte ein preußischer Seidefärber ein in Crefeld von einem Seidefärber Backhaus erfundenes und von diesem lange Zeit geheim gehaltenes Verfahren nach Lyon. Es besteht in Anwendung von Zinnsalz, das man dem Catechubade zusetzt. Gleichzeitig verbreitete sich dieses Verfahren in England, Frankreich und der Schweiz, und es ist seither die Grundlage zur Herstellung des Schwerschwarz

Digitized by Google

geblieben. Anfangs schwerte man nur auf 20 Proc., später giengen die Färber durch Wiederholung der Bäder auf 30, 40, 50, ja auf 100 Proc.

Man kann die verschiedenen Schwarz in folgender Weise eintheilen.

A. Auf gelbgekochte Seide:

1) Feinschwarz (20 Proc. Verlust), welches besonders in der Sammtfabrication und für die feinsten Luxusstoffe gebraucht wird. Es wird erhalten durch ein oder mehrere Farbebäder aus Gelbholz, Wau, Quercitronrinde, welchen gewöhnlich ein schwaches Bad von essigsaurem mit salpetersaurem Eisen vorangeht. Wird das Eisenbad nicht zuerst gegeben, so wird der Farbholzbrühe etwas Eisenvitriol und Kupfervitriol zugegeben. Der Schluß ist stets ein Bad von Campecheholz mit Seife. Die Seide behält bei diesem Schwarz ihren ganzen Glanz, ihre Weichheit und ihren Griff.

2) Schwarz (100 für 100), auch Noir impérial genannt. Der Faden ist bei diesem Schwarz viel mehr aufgetrieben als bei 1. Die Seide wird zuerst berlinerblau gefärbt, dann durch eine Gerbsäureabkochung passirt und zuletzt in einem Bad von Campecheholz und Seife behandelt. Nebenbei werden aber noch andere Beizen und Farbstoffe angewendet, die vom Verfasser nicht genannt werden.

3) Schwerschwarz. Es wird dargestellt indem man eine Eisenbeize gibt, die man durch ein kochendes Seifenbad befestigt. Diese beiden Operationen werden verschiedene Male, je nach dem Grade des Schwerens, den man erreichen will, wiederholt. Nun wird durch gelbes Blutlaugensalz geblaut. Endlich gibt man ein Bad von Catechu mit Zinnsalz, was ebenfalls wiederholt werden kann. Um einen bläulichen Ton trotz der wiederholten Catechubäder zu erhalten, bedient man sich eines Bades von holzessigsaurem Eisen. Es werden so die verschiedenen Abstufungen des Schwerschwarz von 20—100 Proc. erhalten.

B. Auf Rohseide:

4) Noir souple. Es wird dieses sehr häufig für Einschlag gebraucht. Im Etablissement von St. Chamond wird zuerst die Eisenbeize gegeben, ausgewaschen, mit verdünnter Sodalösung fixirt und dieß wiederholt, je nach dem Gewichte, das die Seide erhalten soll. Jetzt wird ein angesäuertes Bad von gelbem Blutlaugensalz gegeben, um die Seide blau zu machen. Dieses Blau schlägt sich nur auf den Bast der Seide nieder, durchdringt sie nicht. Die Seide behält bei diesen Operationen ganz den Griff der Rohseide. Souplirt wird sie durch die heißen Gerbsäurebäder, wozu Catechu, Galläpfel, Dividivi 2c. dienen. Je nach dem gewünschten Gewicht und der Nüance gibt man Zinnsalz zu den Catechubädern oder nicht. Zuletzt gibt man noch ein Seifenbad. In den

Digitized by Google

Etablissements der HHrn. Gillet werden vom Schwarz (1 und 2) 35 Proc., gewöhnliches Schwerschwarz 35 Procent, stark überschwertes Schwarz 10 Proc. und Noir souple 10 Proc. gefärbt.

Hr. Gillet fand, daß die Zunahme der abgekochten Seide beim Schwerschwarz an Volum ungefähr ebenso groß ist, als die an Gewicht. Wir haben also bei einer Schwerung von 100 Proc. in einem Gewebe nur die Hälfte des Raumes mit wirklicher Seide gefüllt, das Uebrige hängt außen an, die Farbe ist nur zum geringsten Theil in die Faser eingedrungen.

Bei stark geschwerter Rohseide fand er, daß die einzelnen Theile des Rohseidefadens namentlich durch die letzten Operationen stark von einander entfernt werden und daß fast nur der Bast die Farbe aufnimmt, während der Seidekern wenig gefärbt erscheint. Daß dieses Aufblähen und Trennen des Rohseidefadens in seine einzelnen Cocconfäden die Stärke beeinträchtigen muß, ist nicht zu bestreiten.

Dieses Resultat entspricht den Versuchen, daß Seide, ehe sie schwerschwarz gefärbt worden, am Serimeter sich als viel stärker zeigte, als nach dem Schweren.

Eine höchst interessante Beobachtung im genauesten Zusammenhang mit dem Berichteten, ist in der unter Hrn. Prof. Persoz's Leitung stehenden Seideconditioniranstalt in Paris gemacht worden.

Es wurde schwerschwarz gefärbte Seide zum Conditioniren übergeben. Sie wurde genau behandelt wie Rohseide. Als man sie aus dem Trockenapparat herausnehmen wollte, war sie vollständig zerfallen in eine theils schwarze, theils braune (von der Eisenbeize), fast pulverige Masse. Was hier die Wärme zu Stande brachte, sollte nicht allmählich dasselbe auch durch den Gebrauch bewirkt werden können? Daß dem so sey, ist höchst wahrscheinlich. Wir haben also beim Ankauf solcher geschwerter Seidenstoffe nicht nur viel weniger Seide als wir zu haben meinen, sondern auch noch Seide, die in ihrer Haupteigenschaft, der Stärke, fast zerstört ist.

Digitized by Google

CX.

Ueber Loversidge's Verfahren zum Gerben von Fellen und Häuten.

Aus dem Mechanics' Magazine, October 1867, S. 231.

Es sind uns nähere Mittheilungen über ein Gerbverfahren zugegangen, durch welches die Präparirung und die Zurichtung der Felle und Häute für den Markt wesentlich erleichtert werden soll. Dieses Verfahren ist die patentirte Erfindung des praktischen Gerbers G. L. Loversidge zu Greenfield bei Saddleworth in Yorkshire und besteht in der Anwendung von Valonia und Eichenlohe oder anderen Gerbmaterialien, in Verbindung mit einer Lösung von kohlensaurem Natron (Soda). Durch Anwendung dieser Mittel wird ein bedeutender Theil der zum Gerben erforderlichen Zeit erspart und ein Leder von weit besserer Qualität erzielt. Loversidge hat auch einen besonderen Apparat zur Erleichterung der Handhabung der im Bade befindlichen Felle und Häute construirt. Die letzteren müssen die gewöhnlichen Vorbereitungsprocesse, das Kalken, Schwellen, Abfleischen und Enthaaren, durchmachen. Darauf werden sie zunächst in ein Bad gebracht, welches aus einer 1° an Baumé's Aräometer zeigenden Lösung von Valonia, Catechu oder einem anderen Gerbmaterial und so viel kohlensaurem Natron besteht, daß es nach dem Zusatze des letzteren $1\frac{1}{2}^0$ Baumé (1010 spec. Gewicht) zeigt. Die Häute oder Felle werden in diesem Bade drei Tage lang täglich etwa dreimal durchgearbeitet und darnach in ein zweites, aus einer etwa $2\frac{1}{5}^0$ Baumé (1015 spec. Gew.) starken Lösung von Valonia oder anderem Gerbmaterial bestehendes Bad gebracht, welchem vorher so viel kohlensaures Natron zugesetzt wird, daß die Brühe 3° Baumé (1020 spec. Gew.) zeigt.

In diesem Bade bleiben sie etwa vier Tage und werden in demselben zweimal täglich durchgearbeitet. Nach Verlauf der angegebenen Zeit bringt man sie in ein drittes Bad, das aus einer Valonialösung von 5° Baumé (1035 specifisches Gewicht) besteht, und welches man wiederum mit so viel kohlensaurem Natron versetzt, daß es nun 6 bis $6\frac{1}{2}^0$ Baumé wiegt. Diese ursprüngliche Stärke des Bades wird durch zeitweiligen Zusatz der erforderlichen Menge von Valonia und kohlensaurem Natron ꝛc. unterhalten, so lange die Häute in ihm bleiben müssen; dazu sind etwa sieben Tage erforderlich. In gewissen Fällen, bei der Verarbeitung sehr starker Häute, ist es von Vortheil, dieselben nach Verlauf der angegebenen Zeit noch in ein viertes, aus einem 7° Baumé starken

Digitized by Google

und durch Zusatz von kohlensaurem Natron auf $7^1/_5{}^0$ Baumé (1050 spec. Gew.) verstärkten Extracte von Valonia oder anderen Gerbstoffen bestehendes Bad zu bringen und sie in demselben ungefähr neun Tage lang liegen zu lassen, während welcher Zeit sie täglich etwa dreimal durchgearbeitet werden; indessen wird die Zeit des Verweilens in diesem Bade, sowie auch die öftere oder seltenere Wiederholung des täglichen Durcharbeitens von der Beschaffenheit, namentlich von der Stärke des Leders bedingt, indem der Gerber sich von dem Vorschreiten des Processes durch Anschneiden der Häute unterrichtet. Häute von gewöhnlicher Dicke brauchen in dieses vierte Bad nicht zu kommen, sondern werden gleich aus ihrem dritten in das letzte Bad gebracht. Dasselbe besteht aus einem an sich 7^0 Baumé starken, aber durch Zusatz von kohlensaurem Natron auf $7^1/_{10}{}^0$ B. gebrachten Auszuge von Valonia oder anderem Gerbmaterial. Zwischen jede Haut oder jedes Fell wird beim Einlegen eine Quantität von ungefähr 6 Pfund Eichenrinde oder Valonia, oder von einem Gemenge beider, gestreut. In diesem Bade bleiben sie ungefähr 14 Tage, worauf sie herausgenommen und in der gewöhnlichen Weise fertig gemacht werden. Sehr starke Häute müssen in dem letzten Bade, nachdem sie das vierte passirt haben, gleichfalls etwa vierzehn Tage lang bleiben.

Ferner beschleunigt Loversidge den Gerbproceß und vermindert die mit dem Durcharbeiten der Häute in den verschiedenen Bädern verbundene Mühe in bedeutendem Grade dadurch, daß er über den die letzteren enthaltenden Gruben eine Walze oder Winde anbringt, welcher durch eine Dampfmaschine eine langsame Bewegung mitgetheilt wird. Die Häute werden an ihren Enden mit einander so verbunden, daß sie eine endlose Kette bilden; dann wird die Walze in Thätigkeit gesetzt, so daß per Minute ungefähr drei bis fünf Stück Häute durch das betreffende Bad hindurchgehen. Bei Anwendung dieses Hindurchgehens der Häute und dieses Aufrührens der Bäder können die letzteren gleich von vorn herein weit stärker genommen werden. So gibt man dem ersten Bade sogleich $1^1/_2{}^0$ Baumé und läßt die Häute dasselbe zwei Tage lang in der angegebenen regelmäßigen Bewegung ununterbrochen passiren. Dann kommen sie in das Bad Nr. 3 von 5^0 B. der gerbstoffhaltigen Flüssigkeit und 6 bis $^1/_2{}^0$ Baumé des fertigen Sodagemisches und bleiben in demselben drei bis fünf Tage lang, je nachdem ihre Beschaffenheit es erfordert; während dieser Zeit sind sie unaufhörlich in Bewegung und kommen dann in das letzte Bad, in welchem sie in der vorhin angegebenen Weise mit Eichenlohe oder Valonia behandelt werden.

Digitized by Google

CXI.

Ueber die Anwendung der Phosphorsäure und mehrerer ihrer Verbindungen zur Düngerfabrication und zur Beförderung der Salubrität der Städte; von Blanchard und Chatean.

Aus den Comptes rendus, 1866, t. LXII p. 446.

Unser Verfahren setzt uns zur Lösung dreier Aufgaben von der größten Wichtigkeit in Stand, nämlich:

1) zur Conservirung der menschlichen Excremente;

2) zur Beförderung der Salubrität (des Gesundheitszustandes) der Städte;

3) zur Fixirung des freien oder nur lose gebundenen Ammoniaks, und zwar mittelst einer einfachen, bei gewöhnlicher Temperatur auszuführenden Niederschlagsarbeit.

Es kam wesentlich darauf an, den Stickstoff in Form einer Verbindung zu binden und niederzuschlagen, welche in Wasser so wenig löslich ist, daß sie dem Dünger während der Fabrication durch Regen nicht entzogen wird, aus welcher sich aber auch selbst bei der stärksten Sonnenhitze Nichts verflüchtigt, und die gleichzeitig durch die im Boden wirkenden chemischen und physikalischen Kräfte leicht zersetzt und während des Vegetationsprocesses von den Pflanzen leicht assimilirt werden kann.

Diesen Bedingungen entspricht in der Praxis die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, dieß bekannte Doppelsalz, in welchem der Stickstoff in unlöslichem Zustande und an Phosphorsäure gebunden, enthalten ist.

Zur Darstellung dieser Verbindung wenden wir freie Phosphorsäure oder irgend ein saures Phosphorsäuresalz, in Verbindung mit einem Magnesiasalze an; einfacher benutzen wir saure phosphorsaure Magnesia, noch besser aber saure phosphorsaure Eisenoxyd-Magnesia.

Wir sind, mit Hülfe sowohl bereits bekannter, als auch neuer technischer Methoden im Stande, nachstehende Producte für die beigesetzten Preise zu liefern:

1) Freie Phosphorsäure von 35° Baumé, welche per Kilogr. ungefähr 300 Grm. wasserfreie Phosphorsäure enthält, zu 50 Centimes das Kilogr., ein Product, welches derzeit als glasige Phosphorsäure zu Preisen in den Handel kommt, welche es für landwirthschaftliche Zwecke ganz unzugänglich machen.

Digitized by Google

2) Saure phosphorsaure Magnesia in flüssiger Form, gleichfalls von 35° Baumé, sowie flüssige saure phosphorsaure Eisenoxyd-Magnesia, auch von 35° Baumé, zu 45 Centim. per Kilogr. Beiläufig sey bemerkt, daß diese beiden letzteren Salze im Chemikalienhandel ganz unbekannt sind und auch selbst für die Bedürfnisse des Laboratoriums nicht dargestellt werden. Ueberdieß lassen sich diese chemischen Verbindungen in gewissermaßen unbeschränkten Mengen produciren, vorausgesetzt daß zu ihrer Darstellung Koprolithen und phosphorsäurehaltige Mineralien oder mineralische Phosphate verwendet werden.

Wie mannichfaltiger Anwendungen diese Salze fähig sind, werden wir sogleich sehen; mittelst ihrer läßt sich das freie oder nur lose gebundene Ammoniak aller ammoniakhaltigen Substanzen sehr rasch und bei gewöhnlicher Temperatur niederschlagen, indem gleichzeitig auch der vorhandene Schwefelwasserstoff zersetzt wird. Die vorhin erwähnten sauren Phosphate lassen sich auch durch beliebige andere, neutrale oder basische Phosphorsäuresalze ersetzen, wenn dieselben in Mineral- oder Pflanzensäuren gelöst werden.

I. Anwendung der Salze in Filtrirapparaten. — Bewegliche geruchlose Senkgruben oder Aborte.

Wir filtriren die thierischen Excremente — sowohl flüssige als feste — durch Schichten von dazu geeigneten, vorzugsweise organischen Substanzen, welche mit dem sauren Doppelphosphate von Magnesia und Eisenoxyd (von 35° Baumé) getränkt und in horizontaler und verticaler Stellung in einem Fäßchen auf einen durchlöcherten Doppelboden, beziehungsweise zwischen eine oder zwei durchbrochene lothrecht stehende Platten gebracht werden, so daß die durch das Filtriren ihres Düngerwerthes beraubten Flüssigkeiten ungehindert ablaufen können.

Während des Filtrirens geben die Flüssigkeiten, welche in Folge ihrer Vermengung mit festen Fäcalsubstanzen und ihres langsamen Hindurchtretens durch diese letzteren in Gährung gerathen müssen, einen großen Theil ihres Stickstoffes ab; ihre übelriechenden Bestandtheile, Ammoniak und Schwefelwasserstoff, werden beim Filtriren zurückgehalten und somit können sie ohne Nachtheil in die Abzüchte abgelassen werden.

Wir sind im Stande, aus unseren beweglichen Senkgruben Düngsubstanzen zu gewinnen, welche frei von jedem widrigen Geruche und dabei so dicht sind, daß sie ohne Anwendung von absorbirenden Materialien innerhalb einiger Tage getrocknet werden können und die, im frischen Zustande der Analyse unterworfen, constant einen Gehalt von $3^1/_2$ bis

Digitized by Google

5 und sogar bis 7 Proc. Stickstoff, auf den trockenen Zustand berechnet, zeigen, was einem Stickstoffgehalte von $2^1/_2$, 3 bis 4 und 5 Proc. des verkäuflichen, mit diesen grünen Rohstoffen fabricirten Düngers, in welchem gewöhnlich noch 15 bis 20 Proc. Feuchtigkeit zurückgelassen worden, entspricht.

II. Anwendung in bleibenden Senkgruben.

Die Producte der in Paris wasserdicht ausgemauerten, in anderen Städten aber mit nicht dichten Böden versehenen bleibenden Senkgruben, dieser permanenten Ansteckungsherde, welche die Pariser Baupolizei mit großer Energie mit physikalischen und chemischen, aber den Werth des Düngers mehr oder weniger beeinträchtigenden Mitteln bekämpft, werden an besondere, zu diesem Zwecke speciell bestimmte Aufbewahrungsorte oder Niederlagen geschafft, welche, wie allerdings zugestanden werden muß, in Hinsicht auf Reinlichkeit und Unschädlichkeit, namentlich in Paris, wahrhaft bewundernswerth eingerichtet sind. Auch bei solchen bleibenden Senkgruben wenden wir unsere Mittel an, und behandeln die Fäcalsubstanzen entweder an Ort und Stelle, oder nach ihrer Wegschaffung aus den Gruben mit denselben.

Im ersteren Falle versetzen wir den Inhalt der Abtritte in bestimmten Zwischenräumen, deren Dauer sich nach der Zeit richtet, in welcher sie sich füllen, mit einer gewissen, dem Rauminhalte der Senkgrube und der zum Vollwerden derselben nöthigen Zeit entsprechenden Menge des mit Wasser verdünnten sauren Doppelphosphats, wodurch eine continuirliche und bleibende Desinfection erzielt wird. Dabei geht Nichts verloren, und zur Vollendung der chemischen Processe, zur Zersetzung des Harnstoffes und zur Bildung und Abscheidung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia, bleibt Zeit genug.

Wird eine auf diese Weise behandelte Senkgrube gefegt oder ausgeräumt, so gibt sie einen Dünger, welcher, sobald die Operation in gehöriger Weise ausgeführt wurde, 7 bis 8 Proc. Stickstoff in fester Form enthält.

III. Verschiedene andere Anwendungen der sauren phosphorsauren Eisenoxyd-Magnesia. — Fabrikmäßige Darstellung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia.

Schließlich wollen wir noch einige Andeutungen über verschiedene andere Verwendungen unseres Doppelphosphats, mittelst dessen wir Boussingault's Vorschläge zur fabrikmäßigen Darstellung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia zur praktischen Ausführung zu bringen

Digitized by Google

im Stande sind, sowie über die bedeutende Zukunft geben, welche diesem Producte in der Landwirthschaft offen steht.

1) Anwendung zur Verwerthung des Menschen- und Thierharns, des Gaswassers u. dgl. m. — Der Urin, ebenso das Gaswasser wird in großen aus Holz, Blech oder wasserdichtem Mauerwerk construirten Behältern aufgefangen und bei gewöhnlicher Temperatur mit der 35° Baumé starken Lösung des sauren Eisenoxyd-Magnesia-Phosphats versetzt. Auf 100 Liter Menschenharn braucht man nur 2 bis 3 Kilogr. dieser Lösung und erhält daraus 5 bis 6 Kilogr. eines feuchten (d. h. 15 bis 20 Proc. Feuchtigkeit enthaltenden) Niederschlags. Gefaulter, viel Ammoniak enthaltender Urin gibt ungefähr 7 Kilogr. von diesem Niederschlage. Eine gleiche Menge des letzteren erhält man mit Rinderharn und den breiförmigen Excrementen des Rindviehes; überdieß ist dieser Niederschlag stickstoffreicher als der aus menschlichem Urin gewonnene.

2) Anwendung des Verfahrens auf andere stickstoffhaltige Substanzen. — Als Stickstoffquellen bilden Harn und Gaswasser die einzigen Rohstoffe, welche bei der Behandlung nach unserem Verfahren das von Boussingault so sehr gerühmte Ammoniak-Magnesia-Phosphat für die Bedürfnisse der Landwirthschaft in continuirlicher Weise liefern können. Indessen lassen sich auch aus anderen stickstoffhaltigen pflanzlichen oder thierischen Substanzen — wenn auch auf einem Umwege — ziemlich bedeutende Mengen dieses allerdings unreinen Doppelsalzes gewinnen; so aus dem Wasser der Knochenleim- und Gelatinesiedereien, aus den Sauerwässern der Stärkefabriken, aus dem auf die organische Natur so nachtheilig wirkenden Wasser vom Rösten des Flachses, Hanfes ꝛc.; aus dem Wasser der Straßenrinnen und Abzüchte, und anderem Unrathe der Städte u. s. w.

Werden alle diese Substanzen für sich allein, oder besser mit einander gemengt, mit unserem sauren Eisenoxyd-Magnesia-Phosphate behandelt, so werden sie in Folge der Fixirung ihrer ammoniakalischen Bestandtheile und der Zersetzung der in ihnen vorhandenen Schwefelverbindungen desinficirt.

3) Anwendung des Doppelsalzes zur Conservirung des Stallmistes, des Guano's und anderer der Fäulniß unterworfener Düngstoffe. — Eine fernere, nicht unwichtige Anwendung unseres Doppelphosphats ist die Fixirung der flüchtigen Ammoniakverbindungen des Stallmistes, überhaupt aller leicht in Fäulniß übergehender Düngstoffe, namentlich derjenigen, deren Stickstoff die Form von kohlensaurem Ammoniak leicht annimmt, und deren ursprünglicher

Digitized by Google

Düngwerth durch die Verflüchtigung dieses Salzes sich rasch vermindert. Dahin gehören die verschiedenen Arten und Sorten von Guano, die Abfälle von Fleisch, das Pulver von frischen, ihres Leimgehaltes beraubten Knochen, getrocknetes oder zum Gerinnen gebrachtes Blut ꝛc. Bezüglich des Stallmistes empfehlen wir zum Benetzen oder Begießen desselben anstatt reinen Wassers oder reinen Harns eine stark verdünnte Lösung des Doppelphosphats zu benutzen, oder noch besser Harn (auch Excremente des Rindviehes) der vorher mit dem letzteren behandelt worden. Bei „angegangenem," d. h. solchem Miste, welcher bereits kohlensaures Ammoniak entwickelt, wird durch dieses Begießen die weitere Zersetzung gehindert und es findet gleichzeitig eine Anreicherung des Düngers mit Phosphorsäure statt.

Miscellen.

Die Stille-Oceanbahn (Pacific Railroad) in Nordamerika.

Einen Begriff von amerikanischer Energie können folgende Notizen (aus der Cincinnati Gazette durch das Mechanics' Magazine) über die Art geben, wie das enorme Unternehmen der Bahn quer durch den Continent von Nordamerika betrieben wird. Zuerst gehen zweitausend Nivelleure, welche den Unterbau der Bahn machen und sich zugleich fortwährend gegen die Indianer verschanzen müssen. Dann kommen 1500 Holzhauer und Zimmerleute, welche die Schwellen herzustellen haben und jetzt schon einen Vorrath von 100,000 Schwellen im Ueberfluß geliefert haben. Eine englische Meile vor den Schienenlegern kommen die Abtheilungen, welche die Schwellen legen, drei an der Zahl. Zuerst setzen die Ingenieure ihre Nivellirpfähle in Distanzen von 100 Fuß auf den geraden Strecken und 50 Fuß auf den Curven; an diesen Punkten legen sie gesägte Schwellen und nivelliren sie. Dann kommen zwei Mann mit einer Meßlatte, welche die Enden und Mitten der Schienen markiren; die zweite Abtheilung legt an diesen Stellen Schwellen im Niveau der ebenerwähnten Leitschwellen durch Visiren. Die dritte Abtheilung fügt dann die übrigen (ungesägten) Schwellen ein, und jetzt ist Alles für die Schienen fertig. 20 englische Meilen zurück fanden wir immense Materialien-Züge, beladen mit Schwellen, Schienen und allem Erforderlichen; diese sind die große Reserve. Nur 6 Meilen zurück fanden wir ähnliche Züge von gleicher Art; dieß ist die zweite Linie. Endlich dicht am Endpunkte und ihm Stunde für Stunde folgend sind die Wohnungswagen und ein Materialienzug mit Schienen u. s. f., als eigentliche Schlachtlinie. Die Wohnungswagen (boarding cars) sind je 80 Fuß lang und meist mit Schlaf-Kojen versehen; zwei sind Speisesäle und einer dient für Küche, Vorrathskammer und Bureau. Unter allen sind Hängematten für diejenigen, welche lieber im Freien schlafen; auf den Wagen sind geladene Büchsen in hinreichender Anzahl und handlich zum Gebrauch, denn die Gesellschaft vertheidigt sich selbst gegen die Indianer ohne Staatshülfe.

Die Abtheilung zum Schienenlegen zählt 350 Mann; außerdem repariren 1000 Mann fortwährend den Damm auf den schon vollendeten 350 Meilen. Die Arbeit geht nun in folgender Weise vor sich. Zuerst kommen die Wohnungswagen, welche bis zum äußersten Ende der Linie gehen. Dann kommt ein Materialienzug, welcher seinen Inhalt abladet und hernach zurückfährt, um von der zweiten Linie neuen Vorrath zu holen. Der Wohnungszug fährt dann zurück, bis hinter das abgeladene Material. Drei Waggons, jeder mit zwei Pferden bespannt, gehen zwischen den Schienenlegern und ihrem Vorrath hin und zurück; die Pferde laufen außerhalb des Gleises

Digitized by Google

und ziehen die Waggons an langen Leinen, wie Canalboote, um den Arbeitern nicht in den Weg zu kommen; an beiden Seiten des Waggons sind, zur Erleichterung des Abladens, Rollen angebracht. Einer dieser Waggons nimmt eine Ladung Schienen, etwa 40, mit den erforderlichen Stühlen, Laschen, Hakennägeln u. s. f. auf und geht in vollem Galopp zu den Schienenlegern ab. Der letzte bei diesen befindliche Waggon ist nach dem Abladen auf die Seite gelegt worden, um dem neuen Platz zu machen, und dieser fährt bis an das Ende der letzten Schiene; dort hält er still, und ein einzelnes Pferd bewegt ihn über jede folgende Schiene weg, während die beiden ersten Pferde in vollem Galopp zurückgehen, um einen neuen Waggon zu holen, der in gleicher Weise vorwärts kommt, und so fort den ganzen Tag lang. Zur Handhabung der Schienen stehen fünf Mann auf jeder Seite der Linie. Einer der Hintermänner wirft eine Schiene auf die Rollen, drei Vordermänner erfassen sie und laufen mit ihr bis zur erforderlichen Distanz. Inzwischen sind unter dem letztgelegten Schienenpaar die Stühle angebracht worden. Die beiden Hintermänner zwängen mit einem einzigen Schwunge das Ende der Schiene in den letzten Stuhl und der Anführer der Abtheilung ruft: „Runter!“ mit einem Ton, wie das „Vorwärts“ einer Armee. Alle dreißig Secunden kam das wackere „'Runter!“ auf jeder Seite des Gleises. Einer der Hintermänner fährt die Waggons, außer seiner Hülfe beim Handhaben der Schienen. Die Pferde ziehen an, so wie jede Schiene auf ihren Platz fällt, der Waggon rollt bis an ihr Ende, und eine neue Schiene wird in die Wildniß hinausgeworfen mit derselben Geschwindigkeit und Präcision; dann kommt das magische „Runter!“, der Waggon rollt wieder vorwärts und eine neue Länge ist fertig. Zwei „Nagler“ folgen jeder Schiene, einer etwas vor dem anderen. Eine Schiene wird am Ende und in der Mitte festgemacht; der zweite zieht die Gegenschiene in die genaue Spurweite und befestigt sie in der Mitte und an den Enden. Dann kommen andere Abtheilungen von „Naglern,“ die mit militärischer Präcision marschiren und jeder ihren besonderen Hakennagel oder Keil anzuschlagen haben, ohne daß einer dem anderen in den Weg kommt. Diesen folgen andere Leute, welche mit eisernen Gabeln das Gleis ganz genau verificiren. Zuletzt kommen die „Füller;“ ein Theil derselben füllt die Räume an den Enden und Mitten der Schienen mit Schotter und stampft ihn fest; der andere Theil vollendet den dazwischen liegenden Theil und die Arbeit bleibt stehen, bis die oben erwähnten 1000 Ausbesserer nachkommen und den Bau ganz beenden können. Aber schon, wie ihn die „Füller“ lassen, können beladene Züge in Sicherheit mit einer Geschwindigkeit von 20 englischen Meilen per Stunde darüber fahren. So wird diese Bahn mit ganz unglaublicher Geschwindigkeit und dabei doch mit aller Vollständigkeit und Sicherheit angelegt; ein Telegraph folgt ihr stets auf dem Fuße. Dr. G. Lunge. (Breslauer Gewerbeblatt, 1867, Nr. 18.)

Notizen über die Gußstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen.

Hr. Oehlschläger aus Posen hielt in dem Breslauer Gewerbeverein einen sehr spannenden Vortrag über die Krupp'sche Gußstahlfabrik, dem wir folgende Notizen entlehnen. Neben der Anwendung zu Geschützen findet der Gußstahl neuerdings mit bestem Erfolge beim Brückenbau Verwendung. Redner macht hierüber nähere Mittheilungen. Betreffs der Geschütze haben die gezogenen vor den glatten nicht nur dadurch bedeutende Vorzüge, daß die Sicherheit des Treffens bei den ersteren ebenso, wie die Tragfähigkeit der Geschosse eine viel größere ist, sondern auch deßhalb, weil Geschosse jeden Kalibers in den gezogenen Geschützen Verwendung finden können. Die erste Anwendung gezogener Geschütze fällt in das Jahr 1859. Mit gezogenen Sechspfündern wird geschossen auf geschlossene Truppenkörper bei 2000, auf größere Objecte bei 5000 Schritt Entfernung. Alfred Krupp übernahm die Fabrik im Alter von 14 Jahren. Er brachte 1859 den ersten gezogenen Dreipfünder nach Berlin; von da ab war die Fertigung gezogener Gußstahl-Geschütze nur noch Frage der Zeit; doch erst seit 1859 gewann die Fabrik den enormen Aufschwung, wie kaum ein anderes Etablissement der Welt. Nicht unwesentlich begünstigt wurde jener durch die Lage Essens, 4 Meilen vom Rhein entfernt und mit 132 Meilen Anschlußbahnen der Bergisch-Märkischen, 85 Meilen der Cöln-Mindener Bahn, welche einen so regen Verkehr vermitteln, daß im Jahre 1865 die Brutto-Einnahme der Cöln-Mindener Bahn pro

Digitized by Google

Meile sich auf 140,500 Thaler, der Bergisch-Märkischen Bahn sich auf 104,000 Thlr. stellte, während er bei der Oberschlesischen Bahn 134,500 Thlr. betrug. Davon kommen auf den Güterverkehr bei der letzteren 77 Proc., bei der Bergisch-Märkischen 74 Proc., bei der Cöln-Mindener 71½ Proc., während er bei der Ostbahn nur 48 Proc. der Einnahmen beträgt. — Der Flächeninhalt der Krupp'schen Fabrik beläuft sich auf 920 Morgen. (Die Festung Posen hat einen Flächeninhalt von 1270 Morgen.) Die Fabrikgebäude bedecken 240 Morgen. Für den inneren Verkehr der Fabrik bestehen 2⅔ Meilen Eisenbahn, auf welcher 6 Locomotiven mit 150 Waggons den Verkehr vermitteln. Außerdem stehen 60 Pferde für kleinere Transporte zur Disposition. Den telegraphischen Depeschendienst besorgen 15 Bureaux. Zwei Gasometer speisen 9000 Gasflammen in der Fabrik, welche an trüben Tagen 200,000 Kubikfuß Gas consumirt, während z. B. der Gesammtverbrauch Posens an solchen Tagen sich nur auf 160,000 Kubikfuß beläuft. Die Fabrik enthält u. A. ein chemisches Laboratorium, ein photographisches Atelier; für den Polizeidienst ist ein eigenes Polizei- und für den Feuersicherheitsdienst ein eigenes Pompier-Corps in Function. Die Zahl der Arbeiter beläuft sich auf 10,000, die der Arbeiter in den Bergwerken, Hohöfen u. s. w. auf 1200. Der Arbeitslohn der Arbeiter beträgt in 14 Tagen 120,000 Thlr., während eines Jahres 3,100,000 Thlr. Zur Krankencasse der Fabrik zahlt jeder Arbeiter einen halben bis einen Silbergroschen pro Thlr., und Krupp so viel, wie die gesammten Arbeiter. Verunglücken solche bei der Arbeit, so erhalten sie während ihrer Curzeit den vollen Lohn. Mit 25 Jahren Dienstzeit erlangen sie Pensionsberechtigung. Mit den Fabrikanlagen stehen in Verbindung: Arbeiterwohnungen, ein Lazareth, eine Bäckerei ꝛc. für den Bedarf der Arbeiter. Für den Betrieb sind im Gange 160 Dampfmaschinen mit 6000 Pferdekräften: eine große Dampfmaschine hat allein 1000 Pferdekräfte. 130 Dampfkessel setzen jene Maschinen in Bewegung. An Kohlen werden unter diesen Kesseln täglich 13,500 Schäffel verbraucht; der Bedarf an Steinkohlen und Kohks in der Fabrik beläuft sich auf 22,500 Schäffel. Der Verbrauch an Wasser beträgt 200,000 Kubikfuß in 24 Stunden. Der höchste Schornstein der Fabrik hat 240 Fuß Höhe (circa 300 hessische Fuß oder 75 Meter). An Dampfhämmern sind in Bewegung 35, von denen das Gewicht des schwersten 1000 Ctr. beträgt (das Gewicht des schwersten Borsig'schen Dampfhammers in Moabit beläuft sich auf 100 Ctr.). Die Amboßgehäuse wiegen 30,000 Ctr., die transportirten Chabotten 5000 Ctr. Die Kosten des Dampfhammers betragen 600,000 Thlr. Projectirt ist ein Dampfhammer von 2500 Ctr. Schwere zum Preise von 1,4 Millionen Thlr. Werkzeugmaschinen gibt es über 600. Der Laufkrahn mit 70 Fuß Weite transportirt Lasten von 1500 Ctr. Oefen zum Schmelzen, Glühen, Cementiren ꝛc. 40, Schmiedeessen 110. Die Zahl der Schmelztiegel beträgt über 1400. Jeder faßt 60 bis 70 Pfund Gußstahl. Für den Guß eines Blockes von 900 Ctr. wird der Stahl in den 1400 Tiegeln von 1200 Arbeitern geschmolzen, welche nach der schweren ½stündigen Arbeit 2 Stunden Ruhe genießen. Neunzöller schießen Geschosse von 300 Pfd., Elfzöller solche von 600 Pfd. Ein Elfzöller wiegt 540 Ctr. Der Preis des Riesengeschützes, welches für die Pariser Ausstellung bestimmt ist, stellt sich auf 130,000 Thlr.; es wurde daran gearbeitet seit dem November 1865. Das innere Rohr, dargestellt aus einem Rohblock von 850 Ctr., wiegt 400 Ctr., die vier aufgezogenen Ringe wiegen 600 Ctr. Das Geschütz ist 14½ Fuß lang und an der schwächsten Stelle 2½ Fuß stark. An der dicksten Stelle ist es 4¼ Fuß stark und hat an dieser Stelle einen Umfang von 13½ Fuß. Der Schildzapfen-Durchmesser beträgt 16 Zoll, die Seele des Geschützes 14 Zoll. Das Geschoß hat einen Umfang von 43 Zoll. Der Durchmesser eines Bronze-24 Pfünders beträgt 13 Zoll, der Seelendurchmesser 5 Zoll, die Länge 113½, das Gewicht 52 Ctr. Die Lafette hat eine Länge von 10½ Fuß und wiegt 300 Ctr. Der Rahmen ist 30 Fuß lang und wiegt 500 Ctr. — Im Jahre 1863 wurden 250,000 Ctr., 1864 schon 500,000 Ctr. und 1866 bereits eine Million Ctr. Gußstahl in der Krupp'schen Fabrik erzeugt. Der Werth der bisher abgelieferten Geschütze beläuft sich auf 7 Millionen Thlr. Gegenwärtig sind in Bestellung 2370 Geschütze, die nach allen Ländern gehen. Der Vicekönig von Aegypten bestellte die ersten gezogenen Kanonen. Von den in der Fabrik befindlichen Officieren werden die Geschütze probirt und dazu monatlich an Schießpulver 30—40 Ctr. verbraucht. — Schon diese flüchtige Skizze wird einen Einblick in die Großartigkeit der Krupp'schen Fabrik bieten. (Breslauer Gewerbeblatt, September 1867, Nr. 12.)

Digitized by Google

Neues Verfahren zur Stahlfabrication von Heaton.

Die Aufmerksamkeit der südstaffordshirer Eisenwerksbesitzer hat sich neuerlich allgemein auf ein von Heaton (auf den Langley-Mills zu Nottingham) erfundenes Verfahren zum Feinen von Roheisen und zur Umwandlung desselben in Stahl gerichtet.

Das Nachstehende enthält eine kurze Beschreibung des Verfahrens. „Sieben bis neun Pfund Natronsalpeter werden in einen beweglichen eisernen Boden gebracht, der mit einer durchlöcherten Eisenplatte bedeckt und dann durch Verbolzung mit einem cylindrischen, mit feuerfestem Thone ausgefütterten Umwandlungsgefäße (statt der gewöhnlichen Birne) verbunden wird. In letzteres wird aus einem Kupolofen eine Charge von ungefähr vierzehn Centner Eisen abgestochen, worauf etwa dritthalb Minuten lang ein rasch verlaufender Verbrennungsproceß stattfindet. Zuerst entwickeln sich in Folge der Zersetzung des Salpetersäuresalzes rothe Dämpfe; dann wird die Flamme bläulich und zuletzt färbt sie sich dunkel; darauf tritt in rascher Folge eine Reihe von scharfen Explosionen auf und glänzende Funken fliegen umher, eine Erscheinung, welche dem beim Bessemern zu beobachtenden Funkensprühen einigermaßen ähnlich ist. Wenn die Reaction aufgehört hat, wird das Metall in Zaine abgestochen oder gegossen." — Mittelst dieses Verfahrens soll ein ganz stahlähnliches Product erzeugt werden; allein allem Anscheine nach sind die Versuche bis jetzt noch nicht mit der Gründlichkeit abgeführt worden, welche erforderlich ist um Vertrauen auf die Resultate zu erwecken. Jedenfalls werden die Fachmänner die beabsichtigte Fortsetzung der Versuche mit großem Interesse verfolgen und mit Spannung der Veröffentlichung der auszuführenden Analysen entgegensehen, welche über die Natur der durch diesen chemischen Proceß erzeugten Producte Aufschluß geben sollen. Schon haben sich mehrere bedeutende staffordshirer Häuser der Sache angenommen und diese sollen sich auch von dem reellen Werthe des Verfahrens überzeugt haben. Sie beabsichtigen, dasselbe hauptsächlich zum Feinen des in dieser Grafschaft in großen Mengen producirten sogen. „Cindereisens" anzuwenden. Die von Tag zu Tag sich mehr geltend machende Nothwendigkeit, sehr bedeutende Mengen von Stahl zu produciren, welche jetzt zu Zwecken verwendet werden, für die man früher Schmiedeeisen benutzte, hat ein Verfahren zur Stahlfabrication höchst wünschenswerth gemacht, dessen Ausführung nicht mit so bedeutenden Kosten verbunden ist, wie die Einführung des Bessemerprocesses.

Zur Statistik des Eisens.

In den ersten sechs Monaten des laufenden Jahres (1867) wurden in Frankreich an Schmiedeeisen producirt . . . . 605 082 Tonnen,
in dem ersten Halbjahre 1866 dagegen . . . 633 958 „
entsprechend einem Ausfalle von . . . . 28 876 „

Auch in der Roheisenproduction macht sich eine ähnliche Abnahme fühlbar; dieselbe betrug im ersten Halbjahre 1866 . . . 454 406 Tonnen,
im ersten Halbjahre 1867 dagegen nur . . . 429 854 „
woraus sich eine Productionsverminderung ergibt von 24 552 „

Diese Zahlen geben den Beweis, daß auch die französische Eisenindustrie, ebenso wie die anderer Staaten, unter der allgemeinen Depression, die vor einiger Zeit vorwaltete, nicht unbedeutend gelitten hat. H. H.

Putzpulver für Goldsachen.

Goldarbeiter halten seit einiger Zeit ein Putzpulver feil, welches bei unläugbarer Güte doch ungemein theuer steht. Ein Schächtelchen mit etwa 10 Grammen kostet in Cöln $\frac{1}{2}$ Thaler. Dr. W. Hofmann, welcher das Pulver analysirte, theilte uns mit, daß dasselbe eine sehr einfache Zusammensetzung besitzt, indem es bloß ein Gemenge von circa 70 Proc. Eisenoxyd und 30 Proc. Salmiak ist. Man kann sich das Gemenge selbst leicht zu einem billigen Preise darstellen, indem man vorerst Eisen in Salzsäure auflöst, bis jede Gasentwickelung aufhört, und das gebildete Eisenchlorür sodann mit Ammoniakflüssigkeit versetzt, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Man sammelt den Niederschlag auf einem Filter und trocknet ihn, ohne ihn vorher auszuwaschen, bei einer Temperatur, die den adhärirenden Salmiak noch nicht verflüchtigt.

Digitized by Google

Das anfänglich gefällte Eisenoxydul verwandelt sich dabei in Eisenoxyd. (Badische Gewerbezeitung, 1867, Nr. 11.)

Die norwegische automatische Küche im Park der Pariser Industrie-Ausstellung.

Die in der „Cuisine automatique norvégienne" ausgestellten Gegenstände bestehen in viereckigen hölzernen Kästchen, welche mit Filz aus Pferdehaaren innen so ausgefüttert sind, daß nur noch Raum für zwei runde blecherne Töpfe bleibt. Vermittelst dieser Kästchen kann man Fleisch, das man fünf Minuten lang in einem der Töpfe mit Wasser über dem Feuer stehen hatte, ohne weitere Anwendung des Feuers in drei Stunden weich kochen und eine sofort genießbare Fleischbrühe bereiten. Man setzt zu dem Zweck die Speise, welche man gaarbringen will, in einem der mit Deckeln versehenen Töpfe fünf Minuten lang über ein Feuer, hebt dann den Topf in den Kasten ein und schließt den Deckel desselben, worauf man nach drei Stunden bei Suppe und nach mehr oder weniger Zeit bei anderen Speisen den Topf wieder herausnehmen kann, dessen Inhalt nun vollständig gaar ist.

Man wäre geneigt zu glauben, es sey hier auf eine Täuschung des Publicums abgesehen, wenn nicht in dem Pavillon die so eben beschriebene Operation vor den Augen der Anwesenden ausgeführt würde. In den Nachmittagsstunden kann man sich an bereitwilligst abgegebenen, den Töpfen entnommenen, kleinen Portionen von der Zweckmäßigkeit der Apparate durch Selbstversuche überzeugen. Auch für Gemüse und andere Speisen sind die Apparate anzuwenden.

Die Grundsätze, auf denen diese Erfindung beruht, sind nicht schwer zu finden. Die Kästen sind so eingerichtet, daß der Topf, wenn er eingesetzt ist, von einem besonders schlechten Wärmeleiter vollständig umschlossen ist. Man weiß, daß man die Abkühlung eines erwärmten Körpers durch Umgeben desselben mit besonders schlechten Wärmeleitern bedeutend verzögern kann. Ein auf 100° C. erwärmter Gegenstand erleidet dabei in mehreren Stunden einen Wärmeverlust von nur einigen Graden. Eine constante Wärme von 70° C. reicht aber schon aus, um Fleisch und Gemüse weich zu kochen, und es erklärt sich hieraus hinlänglich die Möglichkeit des oben Gesagten. Die Anwendung einer fortwährenden Siedhitze zur nahrhaften und schmackhaften Zubereitung des Fleisches ist bekanntlich nicht einmal rationell, weil dadurch alles Albumin gerinnt und die Fleischfaser hart und zähe wird. Liebig sagt über das zweckmäßigste Verfahren Fleisch zu kochen: „Wird das zur Speise bestimmte Fleisch in den Topf gethan, wenn sich das darin enthaltene Wasser im starken Aufwallen befindet und das Sieden einige Minuten unterhalten, alsdann so viel kaltes Wasser hinzugeschüttet, daß die Temperatur des Wassers dadurch auf 59 oder 56° Reaumur (= 74 oder 70° C.) herabgebracht wird und in dieser Temperatur einige Stunden erhalten, so hat man alle Bedingungen vereinigt um dem Fleischstück die zum Genusse geeignetste Beschaffenheit zu geben."

Die Vortheile der Anwendung der norwegischen Kochapparate werden außer der enormen Brennmaterialersparniß noch manche andere seyn. Verbrannte Speisen wird es darin wohl nicht geben, ein Ueberlaufen ist nicht zu befürchten, die Speisen sind zur bestimmten Zeit fertig und während des Kochens braucht Niemand anwesend zu seyn.

Apparate dieser Art sind durch J. Sorensen in Paris, 27 Avenue rue d'Antin, Champs Elisées, in verschiedenen Größen zu beziehen und es kosten z. B. Apparate mit zwei Töpfen von 2 und 3 Liter Inhalt 24 Frcs. 30 Cent., und Apparate mit zwei Töpfen à 3 Liter 25 Frcs. 50 Cent. W. Moeser. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1867, Nr. 43.)

Die neue Methode zur Darstellung anatomischer Präparate von Prof. Brunetti.

Die anatomischen Präparate von Dr. Ludwig Brunetti, Professor der pathologischen Anatomie in Padua, erregten auf der Pariser Ausstellung allgemeine Bewunde-

Digitized by Google

rung, und Brunetti erhielt nicht nur den großen Preis, sondern hat auch von den ersten Vertretern der heutigen Medicin zahlreiche Anerkennungen erhalten, welche einstimmig sind in der Bewunderung der genialen Methode, die nach Liebig's Ausdruck der Wissenschaft neue Wege eröffnet. Auf seiner Durchreise durch München hatte Hr. Brunetti die Güte, den Mitgliedern der dortigen medicinischen Facultät und einem kleineren wissenschaftlichen Kreis einige seiner Präparate vorzuzeigen, wobei es möglich wurde dieselben eingehender zu betrachten als es durch die Verhältnisse auf der Ausstellung gestattet war.

Die Museen von Hyrtl in Wien und Orfila in Paris schienen die höchsten Leistungen der Präparirkunst zu Tage gefördert zu haben, die Petrification durch Segato und die Exsiccationsmethode Gorini's schienen das denkbar Mögliche für die Conservirung der Präparate zu leisten. Es blieb noch übrig eine Methode zu finden, welche zu diesen Vortheilen die Möglichkeit gesellte in gleich vollkommener Weise die pathologischen Erscheinungen zu fixiren, und die primitiven Bestandtheile in solcher Integrität zu bewahren, daß dieselben jeden Augenblick zur mikroskopischen Untersuchung geeignet seyen. Dieses Problem ist durch die Erfindung Brunetti's gelöst.

Das Verfahren, welches Brunetti mit größter Liberalität mitgetheilt hat, ist im Wesentlichen folgendes: der Proceß umfaßt die Operationen des Waschens, der Entfettung, der Behandlung mit Tannin und die Austrocknung.

Um das betreffende Stück zu waschen, läßt Brunetti einen Strom reinen Wassers durch die Blutgefäße und Secretionsleitungen gehen, und vertreibt dann das Wasser durch Alkohol. Zur Entfettung wird in gleicher Weise Aether durch die Gefäße getrieben, welcher bis in die Gewebe vordringt und alle fetten Materien auflöst. Diese Operation dauert ein paar Stunden, und das so vorbereitete Object kann dann in Aether beliebig lang aufbewahrt werden. Das Tannin wird in destillirtem Wasser gelöst, auf die obige Weise in die Gefäße eingebracht und darauf der Aether durch einen Strom reinen Wassers entfernt. Die Austrocknung geht in folgender Weise vor sich: das betreffende Stück wird in ein mit kochendem Wasser gefülltes Gefäß mit doppeltem Boden gebracht, um die früheren Flüssigkeiten durch trockene warme Luft zu ersetzen. In einem Reservoir wird die Luft auf etwa zwei Atmosphären comprimirt; durch eine Hahnvorrichtung und ein Röhrensystem wird dieselbe durch eine Chlorcalciumröhre und ein erwärmtes Gefäß in die Blut- und Secretionscanäle eingeleitet, der Gasstrom vertreibt die Flüssigkeiten, und die Operation ist vollendet.

Das so behandelte anatomische Stück ist leicht, behält sein Volumen, seine normalen Verhältnisse und alle festen histologischen Elemente bei. Es lassen sich nach allen Richtungen die feinsten Schnitte führen, und die feinsten histologischen Untersuchungen mittelst Loupe und Mikroskop ausführen, ja man möchte sagen: diese anatomischen Präparate lassen sich auf den Toilette-Tisch legen. Da die gegenseitige Lage der Organe beibehalten wird, so können keine instructiveren anatomischen und pathologischen Demonstrationen gedacht werden; die Zeit der mangelhaften Weingeistpräparate ist vorüber. Da das Blut entfernt wird, so bleibt nur die pathologische Farbe, aber es bleibt nicht zu bezweifeln, daß die Vervollkommnung der Methode noch jede Art von Injection zulassen wird.

Von der Demonstration im anatomischen Hörsaale zu München waren denn auch sämmtliche medicinische Autoritäten voll Bewunderung für diese Erfindung, welche für die pathologische und vergleichende Anatomie eine neue Epoche bezeichnet.

Bei den vorgezeigten Präparaten erregten die Darstellungen des Herzens, der Nieren, verschiedene pathologische Zustände der Lunge und Leber, sowie die mikroskopischen Präparate die größte Bewunderung. (Allgemeine Zeitung vom 2. Dec. 1867.)

Neues Anästheticum.

Das von Dr. Richardson entdeckte Anästheticum ist das Methylchlorid (bichlorure de méthylène); dasselbe scheint die Schmerzen der chirurgischen Operationen vollständig aufzuheben, ohne eine der Gefahren und Uebelstände darzubieten, welche mit der Anwendung seiner Vorgänger, namentlich des Chloroforms, verbunden sind. Die Medical Times, welche über zwei schwierige, mit Hilfe dieses neuen Agens von Dr. Spencer ausgeführte Operationen berichten, constatiren, daß im ersten Falle

Digitized by Google

eine absolute Unempfindlichkeit in vier Minuten hervorgebracht wurde, und im zweiten Falle in sechs Minuten. Die Kranken verfielen allmählich in den anästhetischen Schlaf, ohne das geringste Anzeichen von Ueberreizung oder innerem Kampfe, gewissermaßen „wie man über einen sanften Abhang hinabgleitet.“ In einem der beiden Fälle, wo die Zimmerluft auf einer ziemlich hohen Temperatur war, verflüchtigte sich die Flüssigkeit so rasch, daß sich Eisstückchen im Einathmungsapparate bildeten. (Les Mondes, t. XV p. 472; November 1867.)

Die Darstellung und daher auch die Anwendung des neuen Anästheticums dürfte das Stadium bloßer Versuche noch nicht überschritten haben. Ueber die Einwirkung von Chlor auf Methyl sind bis jetzt nur von C. Schorlemmer Versuche veröffentlicht worden (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXI S. 76). Hiernach verhält sich Methyl gegen Chlor wie Aethylamyl und andere Alkoholradicale. Das durch Zerlegung einer concentrirten Lösung essigsauren Kalis durch den galvanischen Strom dargestellte Methyl bildet, bei 5° C. und im Schatten mit dem gleichen Volum Chlor gemischt, ein leichtflüssiges ölartiges Liquidum (aus 8 Liter Methyl etwa 8 Gramme), welches aus Chloräthyl (Siedepunkt 11 bis 12° C.) und aus einfach-gechlortem Chloräthyl (Siedepunkt 62 bis 65° C.) besteht. Die Redact.

Vergiftete Visitenkarten.

Die (französische) Industrie ist mit einem neuen Erzeugniß aufgetreten, welches nicht rasch genug zurückgewiesen werden kann.

Schon früher habe ich auf den Unfug, welcher in dem Ueberziehen der Visitenkarten mit Bleiweiß besteht, aufmerksam gemacht. [137]

Jetzt probirt man das Manöver mit einem anderen und, weil im Wasser leicht löslich, noch gefährlicheren Bleipräparate, nämlich mit Bleizucker. Seit Kurzem circuliren nämlich Visitenkarten, welche einen Ueberzug auf einer oder auf beiden Flächen haben, der dem bekannten Moiré metallique des Weißbleches ähnlich sieht. Beim Biegen dieser Karten vernimmt man ein schwaches Knistern, wie wenn Kryställchen sich aneinander reiben, und es lösen sich auch feine Nadeln davon ab; der Nase genähert, bemerkt man einen schwachen Geruch nach Essigsäure. Dadurch aufmerksam gemacht, brachte ich die Krystallfläche an die Zunge, sie schmeckte süßlich — dann mit Schwefelammonium in Berührung, sie wurde schwarz und — die qualitative Untersuchung war fertig.

Die quantitative Untersuchung übernahm in meinem Laboratorium Hr. Apotheker Alb. E. Ebert aus Chicago (Illinois, Nord-Amerika). Eine auf beiden Flächen moirirte Karte von 4 Zoll Länge und 2½ Zoll Breite, welche 33½ Gran wog, wurde mit destillirtem Wasser, welchem man ein paar Tropfen Essigsäure zugesetzt hatte, ausgelaugt, die Lösung mit Schwefelsäure gefällt und das entstandene Bleisulphat gewogen. Es betrug 4,187 Gran, welche 5,234 Gran krystallisirtem Bleizucker entsprechen.

Die Karte war durch diese Behandlung um etwa 7 Gran leichter geworden, enthielt aber, wie vorauszusehen, noch Blei, welches man durch Einäschern, Digeriren der Asche mit verdünnter Salpetersäure und Fällen der Flüssigkeit mit Schwefelsäure gleichfalls in Sulphat verwandelte. Dieses wog 1,0937 Gran, enthielt also ungefähr ⅙ des Metalles der ganzen ursprünglichen Karte und entsprach 1,367 Gran Bleizucker.

Der Karte hafteten mithin im Ganzen 6,601 Gran Bleizucker an, genug um ein 3 bis 5jähriges Kind zu tödten oder doch dem Tode nahe zu bringen.

Dr. Wittstein.

[137] Wittstein's Vierteljahresschrift, Bd. III S. 454.

Berichtigung.

In der Abhandlung von Brescius über die Marsh'sche Probe in diesem Bande lese man S. 226 Zeile 2 v. u. „erhält man die Flecken nicht immer“ (statt noch immer).

Digitized by Google

Namen- und Sachregister

des

hundertdreiundachtzigsten, hundertvierundachtzigsten, hundertfünfundachtzigsten und hundertsechsundachtzigsten Bandes des polytechnischen Journals.

Namenregister.

A.

Abbot, neue Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen, und neue Geschwindigkeitsformel CLXXXVI. 161.

Abbott, Flachsbrechmaschine CLXXXIII. 444.

Abegg, Apparat für die Bohr- und Schießarbeit mit Anwendung der Elektricität CLXXXIII. 364.

Abel, Untersuchungen über die Schießbaumwolle CLXXXV. 148. 157.

— Vers. zur mechanischen Verarbeitung der Schießbaumwolle, um sie dem Schießpulver ähnlich zu machen CLXXXV. 154.

— Zündsatz für elektr. Zünder CLXXXVI. 419.

Acker, Lagerpfannen aus Glas CLXXXV. 241.

Adams, Versuche über Schieberreibung CLXXXIV. 385.

Alfraisse, über das Aethylrosanilingrün CLXXXVI. 324.

Alison, projectirte unterirdische Eisenbahn zwischen Frankreich u. England CLXXXV. 94.

Ames, Geschützrohr-Anfertig. CLXXXIII. 272.

Amos, Apparat zum Verdampfen der in Papierfabriken abfallenden Laugen CLXXXIV. 308.

Amsler, Hinterlaugsgewehr-Verschluß CLXXXIV. 49.

Anderson, Apparat zum Verdampfen der in Papierfabriken abfallend. Laugen CLXXXIV. 308.

— über das Vorkommen von Propionsäure und Buttersäure in den Producten der Holzdestillation CLXXXIII. 242.

Anez, Ofensystem mit Sättigung der Luft durch Wasserdampf CLXXXVI. 388.

Ansell, Wetter-Indicator für Steinkohlengruben CLXXXIII. 459.

Anthoine, Porzellanglasur mit irisirendem Schimmer CLXXXIII. 412.

Arndt, Griessortir- und Putzmaschine CLXXXIII. 128.

Artus, über Anwendung fein zertheilten Platins in der Schnell-Essigfabrication CLXXXVI. 158.

Asmus, selbstwirkender Luftzugregulator für Heizungen CLXXXV. 347.

Attfield, über den Entzündungspunkt des Petroleums CLXXXIII. 244.

Aubel, neue Extractionsmethode kupferhaltiger Schlacken mittelst verdünnter Schwefelsäure CLXXXIV. 137.

— über Anwendung des gebrannten Kalkes statt Kalksteines beim Hohofenbetriebe CLXXXIV. 427.

— Vers. zur Bestimmung des Kupferoxydulgehaltes in Gaarkupfern ꝛc. CLXXXV. 377.

Ayers, Chronometer-Compensation CLXXXV. 275.

Digitized by Google

B.

Babinet, über Gasentwickelung des gebrannten und gemahlenen Kaffees CLXXXIII. 414.

Baeyer, über Reduction aromatischer Verbind. mittelst Zinkstaub CLXXXIII. 333.

Baker, über Anwendung des Bleies u. Zinkes beim Bessemerprocesse CLXXXIV. 130.

Baldwin, Versuche mit Sicherheitsventilen CLXXXIV. 291.

Ball, Repetirgewehr CLXXXIII. 188.

Ballouhay, Verf. zum Emailliren des Guß- und Schmiedeeisens CLXXXIV. 374.

Barker, Anti-Incrustator für Dampfkessel CLXXXVI. 274.

Barlow, Verf. zur Anfertigung von Eisenbahnschienen CLXXXIII. 185.

Barthel, über Keßler's selbstthätigen Schmierapparat für die Cylinder an Locomotiven ꝛc. CLXXXIII. 340.

Bashforth, Chronograph zum Messen der Geschwindigkeit eines Geschosses an den verschiedenen Stellen seiner Bahn CLXXXIII. 81.

Bazin, Verf. die Muffeln, Haut- und Quetschformen der Metallschläger mittelst einer Luftpumpe auszutrocknen. CLXXXIII. 166.

Beacock, rasche Rückwärtsbewegung bei Stoß- und Hobelmaschinen CLXXXV. 23.

Béchamp, über die Rolle der Kreide bei der Buttersäure- u. Milchsäure-Gährung CLXXXIII. 49.

Becker, elastische Verpackung von Glasflaschen CLXXXIV. 45.

— über die Staßfurter Methode zur Kalibestimmung mittelst Weinstein CLXXXIII. 40.

Behm, über die modernen Verkehrsmittel CLXXXV. 319.

Beilliard, Thürzuwerfer CLXXXV. 186.

Bellani, über Wiedererscheinen v. Schriftzügen auf Metallen nach deren Umschmelzen CLXXXIII. 252.

Belleville, Röhrenkessel CLXXXIV. 383.

— aus conischen Scheiben bestehende Feder CLXXXIV. 229.

Belou, Beschreibung seiner Heißluftmaschine und Versuche über deren Nutzleistung CLXXXV. 409.

Bender, Verf. zur Verwerthung der ausgenutzten Gußstahltyres CLXXXVI. 154.

Berdan, Hinterladungsgewehr-Verschluß CLXXXIII. 273. CLXXXV. 496.

Bergner, Schneidapparat für Photographen CLXXXV. 24.

Bert, Anwendung der Carbolsäure zur Abscheidung von Strychnin aus organ. Substanzen CLXXXIV. 540.

Bertsch, continuirliches Elektrophor CLXXXIII. 454. CLXXXVI. 21.

Bischof, C., pyrometrische Werthbestimmung des Thones von Ebernhahn und Mühlheim CLXXXIII. 29.

— pyrometrische Werthbestimmung des feuerfesten Thones von Grünstadt CLXXXV. 39.

— über die Thone, namentlich die feuerfesten, auf der Pariser Ausstellung CLXXXVI. 454.

Bischof, G., über die colorimetrische Kupferprobe CLXXXIV. 433.

Black, aus elliptischen und wellenförmig. Platten combinirte Federn CLXXXIV. 303.

Blagden, Verf. zum Entsilbern des Bleies mit Hülfe der Elektricität CLXXXVI. 474.

Blanchard, über Anwendung der Phosphorsäure und mehrerer ihrer Verbindungen zur Düngerfabricat. CLXXXVI. 482.

Blazek, Vorschlag zur telegraphischen Verbindung zweier Oerter ohne verbindende Drahtleitung CLXXXV. 6.

Bloch, Röhrenverbindungssyst. CLXXXV. 184.

Boblique, Verf. zur Gewinnung von dreibasisch-phosphorsaurem Natron und Kali mittelst Phosphoritknoll. CLXXXIV. 457.

Böckmann, Edelstein-Bohrmaschine mit Bewegung durch Gewichte CLXXXIV. 393.

Bohn, Mahlgang mit rotirendem Bodenstein CLXXXVI. 281.

Bolley, über Schwarzfärben der Seide nach Gillet-Pierron CLXXXVI. 476.

— über Weinanalyse CLXXXIII. 47.

Bolton, Signal-Codex für die telegraphische Zeichensprache CLXXXIII. 337.

Bömches, über die Systeme des eisernen Oberbaues der Fahrbahnen in Deutschland CLXXXIV. 26.

Bontemps, über das Glas CLXXXIV. 324.

Bosch, Ofen zum Brennen von Porzellan, Fayence ꝛc. CLXXXIII. 17.

Bosson, Vorrichtung bei Locomobilen zur Nutzbarmachung des verlorenen Dampfes CLXXXIII. 162.

Bothe, Tangenten-Photomet. CLXXXVI. 451.

Digitized by Google

Böttger, Combinationen Volta'scher Elemente CLXXXVI. 74.
— neues Reagens auf Alkalien und alkalische Erden CLXXXV. 323.
— über das braune Thalliumoxyd und dessen Auftreten bei der Elektrolyse thalliumhaltiger Verbindungen CLXXXVI. 243.
— über ein im Handel vorkommendes Aetzpulver für Metalle CLXXXVI. 156.
— über Erzeugung baum- und strauchartig. Metallsalz-Vegetationen CLXXXV. 480.
— Verf. metallisches Kupfer in feinster Pulverform zu gewinnen CLXXXVI. 156.
— Verf. zur Darstellung geistigen Copalfirnisses CLXXXV. 316.
Bouilhet, über galvanoplastische Darstellung von Büsten, Statuen ꝛc., sowie über mehrfarbige Vergoldung und über Gold- u. Silberincrustationen CLXXXV. 443.
Bourette, Theilmaschine CLXXXIII. 169.
Bourgougnon, Verf zur Behandlung der Fette bei der Kerzen- und Seifenfabrication CLXXXVI. 245.
Bourne, Verf. um Kautschukgegenstände v. ihrem Geruche zu befreien CLXXXIII. 334.
Bouscatié, verb. Anordnung von Taschenuhren CLXXXIV. 395.
Braun, Reagens auf Salpetersäure CLXXXV. 479.
— Verf. zum Photographiren von Blumen CLXXXV. 406.
Brescius, über die Zinkflecken bei der Marsh'schen Probe und die Prüfung der Salzsäure auf Arsen u. Antim CLXXXVI. 226. 492.
Bright, System elektrischer Uhren CLXXXIV. 124.
Brimmeyr, über Benutzung der Rückstände der Fuchsinfabrication und die Regeneration der Arsensäure CLXXXIV. 145.
— über das Entfärbungsvermögen der Knochenkohle CLXXXIV. 515.
— über die Anilinfarben-Industrie auf der dießjähr. Industrie-Ausstellung zu Paris CLXXXIV. 519. CLXXXV. 44.
Broadbent, Feuerlöschappar. CLXXXIII. 467.
Brooks, Isolator für telegraphische Leitungen CLXXXVI. 268.
Brown, Dampfpumpe CLXXXVI. 438.
Browning, Verf. zum Versilbern von Glasspiegeln CLXXXIII. 147.
Brunetti, Methode zur Darstellung anatomischer Präparate CLXXXVI. 490.
Buchner, Notizen über Ofenheizung aus der Pariser Ausstellung CLXXXVI. 384.
— über das Waschhaus von Charles in Paris CLXXXVI. 302.
Büchner, Bestimmung der Gerbsäure in einer Anzahl von Eichenrinden nebst Kritik der neueren Methoden hierzu CLXXXIV. 250. 330.
Budenberg, Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes zur Controle der hydraulischen Pressen CLXXXV. 11.
— Schmierbüchse für Dampfkolben an Locomotiven ꝛc. CLXXXV. 427.
Buisseren, metallener Fässerverschluß CLXXXV. 345.
Burdach, über Abscheidung der Fette aus dem Seifenwasser der Tuchfabriken CLXXXV. 245.
Burg, v. über Probeheizversuche bei Dampfkesseln CLXXXIII. 490.
Burton, Hinterladungsgew. CLXXXIII. 183.
Bury, Werkzeug-Stahl CLXXXV. 131.
Busch, Riesenobjectiv CLXXXIV. 279.
Butler, Sicherheitshaken für Eisenbahnwagen CLXXXV. 97.

C.

Cabell, Dampfkolben CLXXXIV. 25.
Cailletet, Verf. zum Versilbern und Vergolden der Metalle mittelst Natriumamalgam CLXXXVI. 37.
Call, Mac, Verfahren zum Conserviren von frischem Fleische CLXXIII. 477.
Callen, Webstuhl CLXXXIII. 191
Calvert, über die Gegenwart löslicher Phosphate in der Baumwollenfaser CLXXXVI. 424.
— über Oxydation mittelst des in der Holzkohle verdichteten Sauerstoffes CLXXXV. 293.
Candido, hydro-elektrische Kette mit nichtporösem Diaphragma CLXXXV. 80.
Capron, Copiertelegraph CLXXXVI. 425.
Caron, über Absorption des Wasserstoffs und des Kohlenoxyds durch schmelzendes Kupfer CLXXXIII. 384.
Carr, Desintegrator CLXXXV. 137.
Carré, neue Kältegeneratoren CLXXXV. 77.
Carvès, Darstellung von Anilingrau CLXXXVI. 159.
Casella, verb. Anemometer CLXXXIV. 77.
Casthelaz, über die Werthbestimmung der käuflichen Pikrinsäure CLXXXV. 394.

Digitized by Google

Cazin, Versuche über die Expansion des überhitzten Wasserdampfes CLXXXIII. 435.
Chambrier, Zeiger-Telegraph CLXXXVI. 252.
Champonnois, Reibe für Kartoffeln und Rüben CLXXXIII. 351. CLXXXIV. 76. CLXXXVI. 193.
Chapman, Verf. um Citronensäure von Weinsäure zu unterscheiden CLXXXVI. 158.
Chapoteaut, Darstellung des Diphenylamins und dessen Homologe CLXXXV. 45.
— Darstellung von Violanilin, Mauvanilin und Chrysotoluidin CLXXXV. 47.
Chappat, Pariser Violett (Methylanilin-Violett) CLXXXIV. 519.
Charles, Musterwaschhaus in Paris CLXXXVI. 302.
Chassepot, Hinterladungs-Gewehr CLXXXIII. 131. CLXXXIV. 50.
Chateau, über Anwendung der Phosphorsäure und mehrerer ihrer Verbindungen zur Düngerfabricat. CLXXXVI. 482.
Chaudun, verb. Hinterladungsgewehr-Patronen CLXXXIII. 350.
Chautard, magnetische Versuche mit Gasen CLXXXV. 406.
Chauvassaignes, elektrotelegraphisches automatisches Schnellschreib-System CLXXXVI. 430.
Chauvin, Isolator für telegraphische Leitungen CLXXXVI. 268.
Chevalier, wasserdichter Cement CLXXXV. 165.
Christoforoff, Universal-Cultivator CLXXXVI. 293.
Cirio, Verf. zum Conserviren von Fleisch, Gemüse, Früchten ꝛc. CLXXXIV. 450.
Clark, Apparat zum Ausheben der auf den Meeresgrund versenkten Telegraphenkabel CLXXXIII. 450.
— Doppelglocken-Isolator für telegraphische Leitungen CLXXXVI. 268.
Clarke, ü. Selbstentzündung von Feuerwerkssätzen CLXXXIII. 164.
Clemandot, über das Glas CLXXXIV. 327.
— Verf. zum Glasiren von Thonwaaren CLXXXIV. 375.
Clemens, Anwendung des Chlorkupfer-Spiritus und der Chlorkupfer-Räucherungen gegen die Rinderpest CLXXXIV. 542.
Coffey, Apparat zur fractionirten Destillation der Mineralöle CLXXXV. 276.
Cooke, Sicherheitslampe mit selbstwirkender Auslöschvorrichtung CLXXXIV. 408.
Cordinkale, Mac, verbess. Walzwerk CLXXXIII. 345.
Corduré, Verf. zum Scheiden des Silbers vom Blei durch Zink CLXXXIV. 375.
Cornelius, verbess. Petroleumpumpe CLXXXV. 80.
Corridi, Apparat um den Gang der Schiffe zu registriren CLXXXV. 400.
Crawshay, Verf. zum Raffiniren von Roh- und Gußeisen CLXXXVI. 244.
— Verf. zur Verwerthung von Eisenschlacken CLXXXVI 333.
Crookes, über eine neue chem. Spielerei CLXXXIII. 415.
— über Krystallisation des Glycerins CLXXXIV. 166.
— Verf. das Wasser von organischen Substanzen zu befreien CLXXXIV. 376.

D.

Daelen, Dampferzeugung durch directe Einwirkung der Feuergase auf das zu verdampfende Wasser CLXXXIII. 100.
Dalgety, Sicherheitshaken für Eisenbahnwagen CLXXXV. 97.
Danchell, Thierkohlefilter zur Wasserreinigung CLXXXIII. 157.
Danckwerth, doppeltwirkender elektro-elektrischer Inductionsapparat CLXXXV. 172.
Daugevillé, Verf. zur Enlevage der Anilinfarben CLXXXIII. 414.
Daravsky, über die Erdrotation als Schießfehlerquelle CLXXXVI. 98.
— über die Stellung verschiedener Regierungen gegenüber der Hinterladungsgewehrfrage CLXXXIII. 131.
Dareste, über eine stärkmehlartige Substanz im Eigelb CLXXXV. 87.
D'Arlincourt, Typendruck-Telegraph CLXXXVI. 258.
Daude, Verf. die Muffeln, Haut- und Quetschformen der Metallschläger mittelst einer Luftpumpe auszutrocknen CLXXXIII. 166.
Dawson, Feuerlöschapparat CLXXXIII. 467.
De Bergue, Bremsvorrichtung mit comprimirter Luft für Locomot. CLXXXV. 432.
De Brettes, elekt. Flinte CLXXXIII. 409.
— über den Einfluß der Erdrotation auf die Abweichung der aus gezogenen Rohren abgeschossenen Projectile CLXXXVI. 98.
Decher, Curvensupport CLXXXV. 270.

Digitized by Google

Dejardin, Mühle CLXXXIII. 127.
Delabar, Beschreibung des Zuppinger'schen Wasserrades CLXXXV. 249.
— über Daelen's Dampferzeugung durch directe Einwirkung der Feuergase auf das zu verdampfende Wasser CLXXXIII. 100.
— über Gas- und Heißluftmaschinen CLXXXIII. 106. 109. CLXXXV. 409. 423. CLXXXVI. 1. 3.
— über Eintheilung, Benennung und Begriffsbestimmung der Heißluftmaschinen CLXXXIII. 199.
De la Cour, Schmierapparat für Lager, Schieber ꝛc. CLXXXV. 340.
De la Fontaine, Wasserrad CLXXXIII. 7.
De Laire, Darstellung des Diphenylamins u. dessen Homologen CLXXXV. 45.
— Darstellung v. Violanilin Mauvanilin und Chrysotoluidin CLXXXV. 47.
Deleuil, mit freiem Stempel functionirende Luftpumpe CLXXXV. 20.
Denninger, Schwarzfärben des Leders für Handschuhmacher CLXXXV. 246.
Denormand, Wirrgelröhre für Kammgarnspinnerei CLXXXIV. 43.
Dent, Dipleidoskop CLXXXV. 174.
De Pambour, Theorie der Turbine CLXXXIV. 389.
De Puydt, continuirlich wirkender Apparat zur Saftgewinnung aus Runkelrüben CLXXXIII. 16.
Dering, eisern. Oberbausystem CLXXXV. 264.
Desaga, Erkennungsmittel für ächten Kirschbrannwein CLXXXVI. 247.
Desbrière, gußeiserne Unterlegklötzchen für Bignoleschienen CLXXXVI. 366.
Desgoffe, Typendruck-Telegraph CLXXXIII 269.
Deville, über platinhaltiges Blei CLXXXV. 83.
Digney, verbesserter Schreibtelegraph CLXXXVI. 253. 255. 256.
Dollfuß-Mieg, Maschine zum Schneiden der Kattundruckplatten CLXXXVI. 445.
Donnet, neue Art von Pumpenbrunnen CLXXXIV. 453.
Donough, Mac, Heißluftmaschine CLXXXIII. 108.
Dougall, Mac, desinficirendes Pulver für Pferdeställe ꝛc. CLXXXIV. 80.
Dragendorff, Unterscheidung von Antimon- und Arsenwasserstoff CLXXXIII. 332.
Draper, Verf. den Betrag der Cichorie im verfälschten Kaffee zu bestimmen CLXXXV. 408.
Dromart, Apparat zur Verkohlung des Holzes im Forste CLXXXVI. 51.
Dubroni, photographischer Apparat CLXXXV. 356.
Dubrunfaut, melassimetrische Methode zur Werthbestimmung der Zucker und Untersuchung der Rüben CLXXXV. 231.
— Verf. zur Zuckergewinnung aus der Melasse mittelst Dialyse CLXXXIV. 149.
Duchemin, galvanische Kette mit Pikrinsäure CLXXXVI. 157.
Duclaux, über ein Hydrat des Schwefelkohlenstoffs CLXXXV. 318.
Duda, Verf. Gegenstände aus Zucker mittelst Hohlguß darzustellen CLXXXV. 246.
Dufresne, für die Arbeiter unschädliches Verf. zum Versilbern und Vergolden von Metallen durch Amalgamation CLXXXIV. 436.
Dujardin, Typendruck-Telegraph CLXXXVI. 262.
Du Moncel, über die elektrische Telegraphie auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris CLXXXVI. 249. 425.
Dupuy de Lôme, ü. Woolf'sche Dampfmaschinen mit drei gleich großen Cylindern f. Schraubenschiffe CLXXXVI. 178.
Durand, elektrisches Pyrometer zur Regulirung der Temperatur des überhitzten Dampfes für die Destillation der Fettsäuren CLXXXV. 350.
Du Rieux, cylindrische Filterpresse CLXXXV. 189.
— Differentialpumpe CLXXXVI. 359.
— neues Rübenbrei-Preßsystem CLXXXVI. 375.

E.

Eade, epicyklischer Flaschenzug CLXXXIV. 476.
Ebner, v., magneto-elektrische Apparate zur Minenzündung CLXXXVI. 332.
Elkington, über galvanoplastische Erzeugung einer glänzenden Versilberung CLXXXIII. 286.
Erdmann, über die Farbstoffe roth und blau gewordener Speisen CLXXXIV. 167.
Erlenbusch, Verbess. an Kartenläufen bei der Jacquardweberei CLXXXIV. 373.

F.

Fairbairn, über das Versetzen eiserner Säulen in Spinnereien CLXXXV. 180.
Fasbender, über einen Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes zur

Digitized by Google

Controle der hydraulischen Pressen CLXXXV. 11.
Feldmann, Anfert einer Flaschenbürste aus Stuhlrohr CLXXXIII. 499.
Fell, Verfahren zur Bleiweißfabrication CLXXXIV. 539.
Fenby, Sicherh.-Lederschnalle CLXXXIV. 304.
Field, Anwendung seiner Röhren bei Cornwall- u. Walzenkesseln CLXXXVI. 81.
— Verbess. an Dampfmaschinen u. Alarmpfeife für überhitzten Dampf CLXXXVI. 175.
Finger, über die irische Flachsindustrie CLXXXIII. 56.
Fischer, elektromagnet. Uhr CLXXXIII. 279.
Flachat, über die Schwierigkeit einer vollkommenen Schweißung des Eisens mittelst des Hammers und des Walzwerkes CLXXXV. 375.
Fleck, über Darstellung von reinem Quecksubersublimat CLXXXIII. 394.
— über gegossene schwefelsaure Thonerde CLXXXIII. 395.
— Verfahren um die Härte des Wassers zu bestimmen CLXXXV. 226.
Fletcher, über die Möglichkeit der Explosion eines rothglühenden Dampfkessels durch eingelassenes Speisewasser CLXXXIV. 218.
— über Verstärkung der Mannlöcher der Dampfkessel mit Mundstücken CLXXXIII. 437.
Forbes, Analyse eines Cementstahls CLXXXVI. 461
— Anfertigung von Kalkschmelztiegeln CLXXXIII 383.
Foucault, Verf. die Blendgläser bei Fernröhren zu ersetzen CLXXXIII. 330.
Fournier, Vorrichtung zum Durchrättern des Sandes CLXXXIV. 483.
Frankland, über den Einfluß der Temperatur auf den Gehalt des Wassers an organischen Stoffen CLXXXIV. 166.
— über die Natur der Leuchtgasflamme CLXXXV. 279.
Fremy, Verf. zur Darstellung unlöslicher Verbindungen im krystallisirten Zustande CLXXXIV. 140.
Fresenius, über Bestimmung des Jodgehaltes in den Jodlaugen der Anilinfarbenfabriken CLXXXVI. 158.
Fromont, mit Ammoniakgas betriebene Pumpen CLXXXV. 17.
Frühling, Entkalkung der Knochenkohle in Westindien CLXXXIII. 335.
Fuchs, über Anwendung des Glycerins zum Dichtmachen der Holzgefäße, ferner gegen Brandwunden und katarrhalische Beschwerden CLXXXIV. 541.
— über Anwendung von Glycerin zum Füllen der Gasuhren CLXXXIII. 253.
— über einen natürlichen Cement in der Grafschaft Glatz CLXXXIII. 411.
Fulde, Verbess. der Stehelin'schen Wollkämmmaschine CLXXXIII. 195.
Fuller, Verf. zum Zugutemachen von Gold- und Silbererzen mittelst Blei CLXXXVI. 32.
Furrell, Lochmaschine für Handgebrauch CLXXXVI. 117.

G.

Gaiffe, elekt. Grubenlampe CLXXXIV. 409.
— Nivellir-Verfahren CLXXXVI. 330.
Galloway, Dampfkolben CLXXXIV. 473.
Gatget, Zeiger-Telegraph CLXXXVI. 261.
Gatty, Verf. zur Darstellung verschiedenartig gefärbter Photograph. CLXXXIII. 78.
Gaudet, Walzwerk für Façon-Eisen CLXXXVI 117.
Gautin, Verf. zur Enlevage der Anilinfarben CLXXXIII. 414.
Genoud, Porzellanglasur mit irisirendem Schimmer CLXXXIII. 412.
Gerlach, über das krystallisirte Zinnchlorür CLXXXVI. 131.
— über die specifischen Gewichte der Bleizuckerlösungen CLXXXVI 22.
Gervaise, Nägelmaschine CLXXXIV. 115.
Gibsone, Schwefelwasserstoffgas-Apparat CLXXXVI 127.
Giffard, Riesen-Ballon CLXXXVI. 419.
Gifford, Drahtzange CLXXXVI. 118.
Gillet-Pierron, über Schwarzfärben der Seide CLXXXVI 476.
Girard, Darstellung des Diphenylamins und dessen Homologe CLXXXV. 45.
— Darstellung von Violanilin, Mauvanilin und Chrysotoluidin CLXXXV. 47.
— Verf. zur Darstellung eines blauen Farbstoffes aus Diphenylamin CLXXXV. 48.
Girardoni, Doppel-Garde CLXXXVI. 447.
Giseke, über Prüfung der schwefelsauren Thonerde auf freie Säure CLXXXIII. 43.
Glisenti, Gußstahl-Erzeug. CLXXXV. 132.
Godillot, die Anfertigung von Schuhen und Stiefeln, und das Zuschneiden der

Digitized by Google

Uniformen in dessen Militärrequisiten-Fabrik CLXXXV. 401.
Goergel, Schmierbüchse für Dampfkolben an Locomotiven ꝛc. CLXXXV. 427.
Goethals, Bremssystem für Eisenbahnwagen CLXXXIV. 40.
Goldschmid, Apparat zur Bestimmung der Spindelgeschwindigkeit bei Spinnmaschinen u. Spindelbänken CLXXXV. 437.
— Instrument zum Messen der Stärke und Elasticität von Baumwollengarn, Nähseide ꝛc. CLXXXV. 438.
Gorup-Besanez, über Luftverschlechterung in Wohnräumen durch künstliche Beleuchtung CLXXXVI. 242.
Gossage, über Anwendung der Kieselsäure in der chem. Technik CLXXXVI. 245.
Gräger, Verf. zum Verkupfern des Eisens und Stahls ohne Anwendung einer Volta'schen Batterie CLXXXV. 479.
Grant, Apparate zur Erzeugung des Kalklichtes CLXXXIII. 210.
Green, Wasservorwärmer für Dampfkessel CLXXXV. 13.
Greenwood, Drehbank zum Ausdrehen von Radbandagen CLXXXVI. 437.
Greiner, hallymetrische Senkwaage CLXXXIII. 333.
Griffiths, eisernes Oberbausystem CLXXXV. 266.
Grubb, großes Teleskop CLXXXIV. 279.
Grüne, Darstellung eingebrannter Photographien auf Porzellan, Glas u. Email CLXXXIV. 458. CLXXXV. 450.
— Zaubercigarrenspitzen CLXXXIII. 253.
Grüneberg, über das Vorkommen des Phosphorits in Nassau CLXXXV. 289. 482.
Guérard-Deslauriers, photometrischer Apparat (Lucimeter) CLXXXV. 110.
Guérin, rauchverzehrende Feuerung mit künstlichem Luftzug CLXXXVI. 388.
Guillot, Zeiger-Telegraph CLXXXVI. 251.
Gurney, Ventilirösen zur Zimmerheizung CLXXXVI. 387.

H.

Hackett, Sicherheitsapparat für Dampfkessel CLXXXIII. 184.
Hager, über Vorkommen des Schwefelkohlenstoffs in Petroleum und Benzol CLXXXIII. 165.
— Unterscheidung von Buchenholztheerkreosot und Steinkohlentheerkreosot CLXXXV. 165.
Haidlen, Verf. zum Schönen trüb und zäh gewordener weißer Weine CLXXXIV. 80. CLXXXV. 167.
Hall, Drahtzange CLXXXVI. 118.
— rotirende Dampfmaschine CLXXXIII. 3.
— Sicherheitslampe mit selbstwirkender Auslöschvorrichtung CLXXXIV. 408.
Hanrez, Centrifuge für continuirlichen Betrieb CLXXXIV. 114.
Harel, eisernes Oberbausystem CLXXXV. 267.
Harrison, gußeiserner Dampfkessel CLXXXIII. 115. CLXXXV. 253.
— Maschine zum Hämmern von Blechcylindern CLXXXIV. 233.
Hartig, über die Feinheitsnummern der Schafwolle CLXXXVI. 13.
Hassall, Verf. zum Conserviren von Fleisch, Gemüse ꝛc. CLXXXIV. 448.
Havrez, Apparat zum methodischen Auslaugen CLXXXVI. 376.
Heaton, Verfahren zur Stahlfabrication CLXXXVI. 489.
Heberle, Kolben mit Birkenrindeliderung für Bergwerkspumpen CLXXXVI. 363.
Heeren, über den sogen. Mastic-Cement CLXXXV. 407.
Heidner, über Humphreys-Abbot's neue Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen CLXXXVI. 161.
Heintz, über den Einfluß der Effluvien der Zuckerfabriken auf das Wasser der Bäche CLXXXV. 408.
Helwig, Verf. um alte Blutflecken aufzuweichen CLXXXIV. 168.
Hempel, über elektrische Leitungsfähigkeit des Untersalpetersäure-Gases CLXXXIII. 494.
Henry, Hinterladungsgewehr CLXXXIII. 190. CLXXXV. 434.
Herb, Apparat zur Essigprobe nach Fleck's Methode CLXXXVI. 149.
— Verf. die Härte des Wassers nach Fleck's Methode zu bestimmen CLXXXV. 226.
Heurtebise, Verf. zur Darstellung von Wasserstoffgas im Großen CLXXXVI. 393.
Hick, Versuche über die Reibung der Ledermanschetten in hydraulischen Pressen CLXXXIII. 118.
Hill, Roststäbe mit Rippen CLXXXIV. 113.
Hipp, elektrisches Clavier CLXXXIII. 200.
— elektrische Uhren CLXXXIII. 329.
— selbstständige elektromagnetische Uhr CLXXXVI. 331.
— verb. Bonelli'scher Telegraph CLXXXIII. 328.
Hirn, Versuche über die Expansion des

Digitized by Google

überhitzten Wasserdampfes CLXXXIII. 435.
Hirn, Maschinen mit überhitztem Dampf, Versuche damit durch einen Ausschuß der Mülhauser Industrie-Gesellschaft CLXXXVI. 337.
Hirzel, Apparat zur Gasfabrication aus Petroleum-Rückständen CLXXXIV. 485.
Hoffmann, über Ozokerit (Erdwachs) CLXXXIV. 378.
Hofmann, A. W., über eine Bildungsweise des Diphenylamins CLXXXV. 46.
— Verwendung des Glycerins beim Gypsguß CLXXXV. 84.
Hofmann, J. G., über Dampfkessel-Explosionen CLXXXVI. 84.
Holliday, Darstellung rother, violetter und blauer Farbstoffe CLXXXIII. 149.
Holtz, Influenz-Elektrisirmaschine CLXXXIII. 456.
Hooper, Kabel für Unterseeleitungen CLXXXVI. 268. 428.
Horstmann, sich selbst regulirende Uhr CLXXXIII. 249.
Hörz, verbess. Thurmuhr mit Ankergang CLXXXVI. 192.
Hotchkiß, neue Thurmuhr CLXXXIII. 75.
Houssière, Schraubstock CLXXXIII. 186.
Howarth, System zur Herstellung der Communication in Eisenbahnzügen CLXXXIII. 5.
Hrabak, über die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen CLXXXIV. 295.
Hughes, Typendruck-Telegraph CLXXXIV. 1.
Hulot, Anwendung der Aluminiumbronze für die Unterlage der Durchschnitte, und Weichloth f. Aluminiumbronze CLXXXV. 36.
Humphreys, neue Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen, und neue Geschwindigkeitsformel CLXXXVI. 161.
Hunter, Schrämmaschine CLXXXVI. 286.

J.

Jaccoux, Vorrichtung zur Verbüttung des Luftzuges bei Zimmerthüren CLXXXVI. 121.
Jackson, Gasfeuerung für Dampfkessel CLXXXV. 321.
Jacobsen, über Anilinschwarz als waschächte Zeichentinte CLXXXIII. 78.
Jevons, über die Kohlenfrage in England CLXXXIII. 69.
Ilgen, Verwendung der Weintreste zur Gasbereitung und Benutzung der Rückstände als Druſenschwärze CLXXXV. 196.
Imbs, Wollenvließgewebe für Teppiche und Schuhe CLXXXV. 326.
Inglis, Glühofen für Metallbleche CLXXXIII. 217.
— verb. Steuerung der Corliß-Maschine CLXXXVI. 82.
John, Schreibtelegraph CLXXXVI. 252.
Jolly, System gegliederter Federn CLXXXIII. 186.
Joly, Typendruck-Telegraph CLXXXVI. 259.
Itzigsohn, über einen verbess. Wollspinnapparat CLXXXV. 25.
Inette, Verf. zur Weinsäure-Fabrication aus Weintrestern CLXXXVI. 245.
Juncker, Mittel gegen den Hausschwamm CLXXXIV. 543.

K.

Karmarsch, über das Schwimmen des Bleies auf flüssigem Gußeisen CLXXXIV 281.
Kaselowsky, Flachsschwingmaschine CLXXXVI. 291.
Käßner, selbstthätige doppelte Zinkenfräsmaschine CLXXXIII. 13.
Kayser, über das Dreikurbelsystem CLXXXIV. 22.
Keisser, Darstellung eines Grün aus Aethylrosanilin CLXXXVI. 324.
Kekulé, Verf. zum Ueberführen des Nitrobenzols in Anilin CLXXXIII. 254.
Keßler, selbstthätiger Schmierapparat für Cylinder und Schieberkasten an Locomotiven ꝛc. CLXXXIII. 340. CLXXXIV. 161.
— über das Mattätzen des Glases und eine Tinte zum Mattschreiben auf Glas CLXXXV. 222.
— über die Einwirkung der Mineralsäuren auf den Runkelrübensaft CLXXXIII. 303.
Kick, über Herstellung von Wandtafeln für das technische Unterrichtswesen CLXXXIII. 247.
Klasen, Mechanismus zum Vorschieben des Wagens der Sägemühlen CLXXXV 100.
Köchlin, über die färbenden Eigenschaften des Alizarins CLXXXIV. 376.
Kohl, über die Bronzegießereien in Paris CLXXXVI. 199.
Kohn, über die Nachtheile der Ofenklappen CLXXXV. 168.
Koller, über Insectenvertilgung in zoologischen Cabineten CLXXXV. 248.

Digitized by Google

Koller, Versuche über die Conservir. des Weines nach Pasteur's Verf. CLXXXVI. 421.
Korn, Relief-Copirmaschine zum Schneiden von Münzstempeln CLXXXVI. 196.
Körner, Cylinder-Tuch-Rähm- und Trockenmaschine CLXXXIV. 163.
— Maschine zum Trocknen von Rauh-Kardenstäben CLXXXV. 105.
Kraffert, Repetirgewehr CLXXXIV. 535.
Kravogl, elektromagnetische Maschine CLXXXIII. 417.
Krupp, Notizen über dessen Gußstahlfabrik CLXXXVI. 487.
— Verf. die cylindro-ogivalen Projectile gezogener Geschütze durchschlagsfähiger zu machen CLXXXIII. 271.
Kuhn, über die Anordnung von Blitzableitern für Pulvermagazine CLXXXIV. 461.
Kuhr, Zeichentinte für Wäsche CLXXXV. 326.
Kukla, Verbesserung in der Ziegelfabrication CLXXXIII. 409.
Kummer, selbstthätige doppelte Zinkenfräsmaschine CLXXXIII. 13.
Kupelwieser, über den chemischen Theil des Bessemer-Processes CLXXXV. 30.
Kurtz, über die Anwendung des Canadols anstatt Schwefelkohlenstoffs zur Extraction d. fetten Oele CLXXXIV. 362. CLXXXV. 456.

L.

Labouret, Wagen für den Transport von Baumaterialien CLXXXIV. 301.
Ladd, magneto-elektrische Maschine CLXXXIV. 533. CLXXXV. 160.
Lake, Rauchverzehrer für Locomobilen CLXXXVI. 275.
Lambrigot, elektro-telegraphisches automat. Schnellschreib-System CLXXXVI. 430.
Lamy, über Krystallglas mit Thalliumoxyd als Basis CLXXXVI. 228.
Langen, atmosphär. Gas-Kraftmaschine CLXXXVI. 90.
Langlois, eisernes Oberbausystem CLXXXV. 265.
Larbre, Taschen-Sonnenuhr mit sonstigem Zugehör CLXXXIII. 284.
Larger, Turbinenconstruct. CLXXXVI. 6.
Laubereau, Heißluftmaschine neuen Systems CLXXXV. 423.
Lauth, Darstellung des Pariser Violett (Methylanilin-Violett) CLXXXIV. 520.
Lea, über Reindarstellung der Pikrinsäure CLXXXIII. 77.
Leclanché, Volta'sche Kette CLXXXVI. 270.
Leclercq, einfache Mahlmühle CLXXXVI. 371.
— Schrotmühle f. Körnerfrüchte CLXXXVI. 369.
Lecornu, Verschluß für Thüren und Fenster CLXXXV. 188.
Le Guen, Anwendung des Kupolofens zur Verbindung von Roheisen mit Wolframmetall CLXXXIII. 220.
— über Bessemer-Wolframstahl CLXXXIV. 430.
Leisner, schlesisches Mineralien-Comptoir CLXXXIV. 282.
Lemaire, Verf. zur Benutzung der Rückstände der Fuchsinfabrication CLXXXIV. 146.
Lenoir, Copirtelegraph mit Druckvorrichtung, bei welcher die telegraphische Schrift ohne elektro-chemische Wirkung hervorgebracht wird CLXXXVI. 263.
Lenormand, Maschine zur Glasziegelfabrication CLXXXIV. 79.
Lepage, Darstellung von Schwefelwasserstoff-Wasser CLXXXV. 84.
Le Play, Verf. zur Zuckergewinnung aus Säften, Syrupen und Melassen aller Art CLXXXVI. 411.
Leras, Ventilirofen zur Zimmerheizung CLXXXVI. 384.
Lermer, über das Alkaloid des Bieres CLXXXIV. 159.
— über die Zerstörung hölzerner Braugefäße durch Schimmelpilze CLXXXIV. 352.
Leroy, elektrisches Pyrometer zur Regulirung der Temperatur des überhitzten Dampfes für die Destillation der Fettsäuren CLXXXV. 350.
Letheby, über die Wirksamkeit der verschied. Desinfectionsmittel CLXXXIII. 225.
Levèque, Vorrichtung zum Auffangen und Ableiten der Gichtgase bei Hohöfen CLXXXIV. 536.
Liebau, über Leuchtgasbereitung aus den Abfällen der Schafwolle in Spinnereien CLXXXIV. 379.
Liebig, v., über den schweizerischen Milch-Extract CLXXXV. 85.
— über die Seidenraupen-Krankheiten CLXXXIV. 68.
— über Malz-Extract CLXXXVI. 423.
Liellegg, über das Spectrum der Bessemerflamme CLXXXIV. 280.
Lietar, Schweißpulver für Eisen und Stahl CLXXXVI. 244.
Loversidge, Verf. zum Gerben von Häuten CLXXXVI. 480.

Digitized by Google

Löw, Verf. metallisches Kupfer in feinster Pulverform zu gewinnen CLXXXVI. 156.
Luca, de, über das Verhalten der Schwefligsäure gegen Schwefelwasserstoff CLXXXV. 392.
— über die Wirkung des schwefelsauren Natrons auf die Hornhaut des Auges CLXXXVI. 247.
Lucas, Anordnung der Schrauben, um das Lockern derselben zu verhindern CLXXXIV. 477.
Luders, gußeis. Dampfkessel CLXXXIII. 115.
Ludewig, über Gewinnung der Kohks aus Steinkohlenaschen CLXXXVI. 441.
Lugo, Destillirapparat für Petroleum CLXXXV. 194.
Lundin, Gasschweißofen mit Gebläseluft, Wärme-Regeneratoren und einem Condensator CLXXXIII. 19. 368. CLXXXIV. 54. 239.
Lunge, über Dampferzeugung durch Gas CLXXXV. 321.
— üb. Dampfkessel-Explosion. CLXXXIV. 73.
— über Darstellung von Firnissen (Eisenlacken) als Nebenproduct der Gastheer-Destillation CLXXXVI. 232.
— über Carr's Desintegrator CLXXXV. 137.
— über die analytischen Arbeiten in Sodafabriken CLXXXVI 205.
— über die Fabrication von Knochenkohle, schwefelsaurem Ammoniak und Superphosphat in England CLXXXIV. 503.
— über einen internationalen Codex von Marinesignalen CLXXXIII. 330.
— über öffentliche Badeanstalten in England CLXXXV. 327.
Luques, Vorrichtung um das Mitreißen des Wassers in den Dampfraum der Kessel unwirksam zu machen CLXXXIV. 533.
Lutton, Apparat zum Abfasern von Wollengarn CLXXXVI. 287.
Lutz, Vorschrift zu Glanzleder-Wichse CLXXXIII. 168.
Lyne, Signalapparat für Eisenbahnen CLXXXIV. 228.

M.

Mackintosh, Spannvorrichtungen für Drehbänke ꝛc. CLXXXIII. 260.
Maiche, Anwendung der Centrifugalmaschine bei der Weizenstärkefabrication CLXXXV. 247.
— Verf. zur Stärkefabrication CLXXXIV. 377.
Maisch, über das Verhalten des Chloroforms gegen das Licht CLXXXVI. 76.
Maitre, Verf. zum Abrinden von Baumstämmen CLXXXVI. 77.
Mallet, Verfahren zur Darstellung von Sauerstoff CLXXXIV 442.
Malmedie, Beschreibung eines englischen Bleichapparates für Flachsgarne CLXXXIV. 274.
Maréchal, s. Tessié du Mothay.
Marlette, Vorhängschloß CLXXXVI. 119.
Marsh, Bergbahnsystem CLXXXV. 161.
Marshall, Vorwärmer für das Speisewasser der Locomobilen CLXXXVI. 276.
Marquard, Verf. zur Verarbeitung des Kautschuks auf künstliches Elfenbein CLXXXIII. 498.
Martin, combin. Stahlproceß CLXXXV. 129.
Mason, über galvanoplastische Erzeugung einer glänzenden Versilberung CLXXXIII. 286.
— verbess. Hahn CLXXXIII. 263.
Massy, de, Filterpresse zur Saftgewinnung aus Runkelrüben ꝛc. CLXXXIII. 264.
Matthiessen, über Metallegirungen CLXXXIV. 241.
Mauban, Sondirungs- und Erd-Thermometer für die Garten- und Landwirthschaft CLXXXV. 26.
Mayer, Sicherheitsstöpsel zum Nachgießen entzündlicher Flüssigkeiten bei brennender Flamme CLXXXVI. 419.
— über einen Fall des Zurückbleibens des Siedens in einem Dampfkessel CLXXXIV. 298.
Melsens, Benutzung der Transparenz der Metalle für Brillengläser CLXXXIII. 163.
— über den Durchgang von Projectilen durch widerstehende Mittel CLXXXVI. 417.
Mène, Analysen verschiedener Sorten von krystallisirtem und amorphem Graphit CLXXXV. 373.
— Apparat zur Bestimmung des Stickstoffgehaltes der künstlichen und natürlichen Dünger ꝛc. CLXXXV. 398.
— über die blaue Färbung der Eisenhohofenschlacken CLXXXIII. 141.
— Verf. zur Fabrication von Eisenvitriol mit Hohofenschlacken CLXXXIII. 76.
Menon, Universal-Compensation für Pendeluhren und Chronometer CLXXXV. 81.
Mercer, Anfertigung verschiedenartig gefärbter Photographien CLXXXIV. 282.
Merz, Bereitung von gefärbtem Gummi

Digitized by Google

zur Fabrication künstlicher Blumen CLXXXV. 166.
Meyer, Dampfhammer-Steuerung mit entlastetem Muschelschieber CLXXXIV. 287.
Milbank, Hinterladungsgewehr-Verschluß CLXXXIII. 190.
Miller, Kreissäge CLXXXVI. 11.
Miller-Burton, Hinterladungsgewehr CLXXXIII. 187.
Minssen, Verbesserung an Schlagmaschinen zum Reinigen der Baumwolle CLXXXIV. 480.
Miroude, elektrisches Licht für leuchtende Bojen CLXXXIV. 485.
Moigno, über das Dauchell'sche Thierkohle-Filter zur Wasserreinigung CLXXXIII. 157.
Mond, Verf. zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen CLXXXV. 382.
Monier, über die Zucker auf der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung CLXXXVI. 326.
Monnet, Anwendung des Paraffins zum Schmieren der Maschinen bei hoher Temperatur CLXXXVI. 416.
Montstorm, Hinterladgew. CLXXXIII. 188.
Moodie, Absperrventil CLXXXV. 98.
Mörath, Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Steinkohlen CLXXXV. 27.
Mühlhäuser, über die Einwirkung von Cyankalium auf Binitronaphtalin CLXXXIV. 143.
Mulder, Verf. die trocknenden Oele zu entfärben CLXXXV. 324.

N.

Naple, Zeiger-Telegraph CLXXXVI. 252.
Nauen, verbess. Kluppe CLXXXIII. 347.
Naylor, Vorrichtung zur Rauchverbrennung an Flamm-, Puddel- und Glühöfen CLXXXIII. 213.
Neumeyer, Schieß- und Sprengpulver CLXXXIV. 163.
Niaudet, Anwendung der Stimmgabeln zur Zeitmessung CLXXXIII. 285.
Nicklès, Beobachtungen über die Amalgamation CLXXXIII. 391.
— über die technische Verwerthung des Chlorcalciums CLXXXVI. 311.
— über Farbenauslöschung durch künstliche Lichter CLXXXIV. 283.
Nobel, Verf. das Nitroglycerin als Ersatz für Pulver anzuwenden CLXXXIII. 221.
Nöggerath, Vorrichtung zur Verhütung des durch Windstöße in die Schornsteine herbeigeführten Rauches CLXXXIII. 136.
Nöllner, über angebliche Selbstentzündung der mit Chilisalpeter gefüllten Säcke CLXXXVI 334.
— über Prüfung des Kalisalpeters auf einen Gehalt an Natronsalp. CLXXXVI. 333.
Nordenskjöld, über das Vorkommen von Thallium in schwedischen Mineralien CLXXXV. 404.
Norrington, Verf. zur Darstellung von phosphorsaurem Kalk für die Fabrication von Superphosphat CLXXXVI. 237.

O.

Oesinger, kupferne Wasserformen für Hohöfen CLXXXIV. 493.
Orchar, Webstuhl CLXXXIV. 305.
Ofer, Verf. zum Prüfen des Mehles CLXXXIII. 256.
Ott, über Petroleum als Schmiermaterial für Maschinen CLXXXIII. 246.
— über Prüfung des käuflichen Phenylalkohols CLXXXVI. 148.
Otto atmosphärische Gas-Kraftmaschine CLXXXVI. 90.
— Verf. um Chloroform auf eine Beimischung v. Alkohol zu prüfen CLXXXIII. 79.

P.

Paget, Feststellung der Schraubenmuttern von Panzerplatten CLXXXIII. 348
Palliser, Versuche über Festigkeit gegen stoßweise Wirkungen CLXXXVI. 187.
Paraf, Verf. zum Conserviren der im Zeugdruck angewendeten Verdickungsmittel CLXXXIV. 284.
— Verf. zur Umwandlung der flüssigen Oleinsäure in starre Palmitinsäure CLXXXVI. 246.
Pasteur, über die Niederschläge in den Weinen CLXXXV. 472.
Patera, Composition zum Schutz der Frauenkleider gegen Verbrennung CLXXXV. 481.
— über galvanische Fällung des Kupfers aus Cementwässern CLXXXIV. 134.
Payen, über die Structur und chemische Constitution der Holzfaser (Darstellung faseriger Cellulose zur Papierfabrication aus Holz, Stroh ꝛc.) CLXXXV. 308.
Payne, Verf. zur Darstellung von Glycerinseifen CLXXXVI. 160.
Peet, Schieber CLXXXVI. 364.

Digitized by Google

Pelouze, über das Glas CLXXXIV. 310.
Pernod, Darstellung eines Krapp-Extractes für den Zeugdruck CLXXXV. 304. 306.
Perreaux, mikrometrische Theilmaschine CLXXXVI. 330.
Perret, Verf. zur Weinbereit. CLXXXV. 474.
— Wasserdruck-Motor CLXXXIV. 81. 189.
Petin, Walzwerk für Façon-Eisen CLXXXVI. 117.
Philippon, verb. Manometer CLXXXIV. 300.
Phipson, Verf. um Jod und Brom in derselben Lösung zu erkennen CLXXXV. 405.
Piccard, Filtrirtrichter für heiße Flüssigkeiten CLXXXVI. 208.
Pinel, Speiseregulator für Dampfkessel CLXXXIV. 290.
Pinet, Hanfbrechmaschine CLXXXVI. 292.
Plateau, Verf. zur Erzeugung lange andauernder Seifenblasen CLXXXV. 406.
Pohl, Verf. zur Bestimmung des Zucker- und Alkoholgehaltes von mit Rohrzucker versetzten Liqueuren CLXXXIII. 153.
Poirrie, Pariser Violett (Methylanilin-Violett) CLXXXIV. 519.
Poitevin, Verf. um mittelst der Photographie die natürlichen Farben auf Papier zu erhalten CLXXXIV. 501.
Poltschick, über Wasserbehälter- und Gasbehälter-Bassins CLXXXIV. 306.
Potzdech, neue Glockenmontirung CLXXXVI. 210.
Pouillet, über die Anordnung von Blitzableitern für Pulvermagazine CLXXXIV. 461.
Poupard, Kohlenrätter CLXXXIV. 412.
Poutèves, de, Verf. zur Weinsäure-Fabrication aus Weintrestern CLXXXVI. 245.
Prentice, Glühofen für Metallbleche CLXXXIII. 217.
Pribram, Untersuchungsmethode d. Milch CLXXXIV. 528.
Podewils, Hinterladgew. CLXXXIV. 454.
Puscher, Anfertigung des neuen Perlmutterpapiers CLXXXIII. 475.
— Anwendung der Stockfischhaut zu Leim, Pergament ꝛc. CLXXXIV. 531.
— Bereitung von billigen wasserdichten Papieren CLXXXIV 532.
— Darstellung einer chemischen Winterlandschaft im Glase CLXXXIII. 476.
— Kitt zur Befestigung von Messing auf Glas CLXXXIII. 500.
Puscher, über das Rothfärben von Holz, Leder, Knochen ꝛc. CLXXXIV. 283.
— über vegetabilischen Meerschaum, vegetabilisches Hirschhorn und Corallignin CLXXXIII. 239.
— üb. Verwend. des Glimmers CLXXXIII. 497.
— Verf. um aus Leim Gelatine zu bereiten CLXXXIII. 474.
— Verf. zum Perlmutterbeizen der Hornkämme CLXXXIV. 531.
Pütsch, über Gas-Schweißöfen mit Regeneratoren CLXXXIII. 368.

R.

Ralston, Schraubstock CLXXXVI. 365.
Ramdohr, über Verwerthung d. Kreosot-Natrons u. üb. Kreosot-Gas CLXXXIV. 61.
Ramsbottom, Wasserdruck-Motor CLXXXIV. 213.
Randu, Verf. zur Benutzung der Rückstände der Fuchsinfabrication CLXXXIV. 147.
Raphael, Fabrication von Glimmer-Gegenständen CLXXXIV. 460.
Ratcliffe, Vorrichtung zum Abdrehen von Locomotiv-Excentern CLXXXIV. 475.
Rawson, Reflexions-Multiplicator für Photographen CLXXXV 303.
Rea, Schmiervorrichtung für Maschinen CLXXXIII. 262.
Regnault, Warnungssignal für Eisenbahnzüge bei Nachtzeit CLXXXIV. 534.
Reimann, Notizen über Färberei und Druckerei auf der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung CLXXVI. 318.
— Verf. zur Prüfung des Anilinöles für die Fuchsinfabrication CLXXV. 49.
Reininghaus, Flüssigkeits-Meß- und Control-Apparat (für Spiritusbrennereien ꝛc.) CLXXXIV. 396.
Reinsch, Färbung dünner Metallblätter, opalisirende Glasgefäße und Farbenschimmer auf Zeugdruck CLXXXIV. 369.
Remington, Hinterladungsgewehr CLXXXIII. 130. 349.
Revollier, Dampfhammersyst. CLXXXIV. 226.
Reynolds, Verf. zur Ausscheidung des Goldes aus Lösungen CLXXXIII 497.
Richards, Apparat für die Bohr- und Schießarbeit mit Anwendung der Elektricität CLXXXIII. 364.
Richter, Adolph, über technische Leucht-

Digitized by Google

gas-Analyse durch Messung und titrirte Lösungen CLXXXVI. 394.
Richter, E. F., über das Raffiniren des Rüböls CLXXXIII. 166.
— — über die Fabrication fetter Oele durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff CLXXXIII. 254. CLXXXV. 453.
Riedel selbstthätig. Kesselspeiser CLXXXV. 338.
Riedinger, Fadenprüfer CLXXXVI. 372.
Rinman, über den Stickstoffgehalt im Stahl und Roheisen, und über die Beschaffenheit der Kohle im gehärteten und ungehärteten Stahl CLXXXV. 134.
Rivière, Verf. zur Fabrication von Aetzbaryt CLXXXIII. 291.
Robert-Houdin, Anordnung zum Aufziehen und Richten einer Uhr ohne Schlüssel CLXXXIV. 479.
Robertson, Webstuhl CLXXXIV. 305.
Röntgen, Theorie der Schwungräder für calorische Maschinen CLXXXIII. 85.
Rosenstiel, über Lucin als Verdickungsmittel beim Zeugdruck CLXXXIII. 53.
Roserau, Verschluß für Thüren und Fenster CLXXXV. 188.
Rösler, Bereitung des salpetersauren Eisens für die Färberei CLXXXV. 147.
— über Fabrication der Zinnpräparate CLXXXVI. 38.
— über Fabrication des Indigocarmins CLXXXV. 66.
Röttger, cylindr. Filterpresse CLXXXV. 189.
— Differentialpumpe CLXXXVI. 359.
— neues Rübenbrei-Preßsyst. CLXXXVI. 375.
Roullion, über das Verhalten des Silbers gegen Königswasser CLXXXIII. 145.
Ronsseau, Verbesserung in der Scheidung des Runkelrübensaftes CLXXXIV. 361.
Rowley, Verf. zum Härten und Bleichen des rohen Paraffins CLXXXVI. 159.
Ruess, Regeln für das Schlachten CLXXXV. 484.
Rühlmann, über Green's Wasservorwärmer für Dampfkessel CLXXXV. 13.
Russel, Radnabe CLXXXV. 98.

S.

Sacré, Apparat zur Prüfung der Dampfcylinder mittelst hydraulischen Druckes CLXXXV. 92.
Sampson, Brückenwaage CLXXXVI. 190.
Sangnet, geometrisches Instrument zur Distanzmessung CLXXXIII. 445.
Sargent, magnetisches Combinationsschloß CLXXXIII. 198.
Savalle, selbstthätiger Dampfregulator CLXXXIII. 439.
Schäffer, Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes zur Controle der hydraulischen Pressen CLXXXV. 11.
— Schmierbüchse für Dampfkolben an Locomotiven ꝛc. CLXXXV. 427.
Schafhäutl, Maschine zum Puddeln des Eisens CLXXXV. 242.
— über das Brüchigwerden der Messingdrahtseile zu Blitzableitern CLXXXV. 242.
Schattenmann, über Anstreichen des Holzes mit Chlorcalcium, um es äußerlich unverbrennlich zu machen CLXXXVI. 314.
Scheffler, Dampfkessel-Thermometer als Sicherheitsapparat CLXXXV. 89.
Scheibler, Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure in den Saturationsgasen der Rübenzuckerfabriken CLXXXIII. 306.
Scheurer-Kestner, üb. d. Theorie der Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Verfahren CLXXXV. 214.
— üb. Fabricat. von Aetzbaryt CLXXXIII. 291.
Schilling, über Beleuchtung mit Gas aus Petroleum-Rückständen CLXXXIV. 485.
Schinz, über Anwendung der Brennstoffe in Kugelform CLXXXIV. 59.
— über den Lundin'schen Gas-Schweißofen CLXXXIV. 54. 239.
— über Glasschmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren CLXXXIII. 25. CLXXXIV. 58.
— über Guérin's rauchverzehrende Feuerung CLXXXVI. 388.
— über Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Steinkohlen CLXXXIV. 240. CLXXXV. 27.
Schlamp, Verf. zur Verwerthung abgearbeiteter Weinhefen zu Leuchtgas und Druſenkohle CLXXXIII. 79.
Schlebach, Aich- und Abschluß-Hähne für Wasserleitungen CLXXXIV. 42.
— Wassermesser und Regulator zum Auslassen constanter Flüssigkeitsmengen bei verschiedenen Druckhöhen CLXXXIII. 257.
Schmidt, E. H., Beschreibung eines Curvensupports CLXXXV. 270.
— — über eine verbesserte Blechschere CLXXXV. 341.
Schmidt, Rob., Beschreibung der Rotations-Dampfmaschine von Holdinghausen CLXXXIV. 109.

Digitized by Google

Schmidt, Rob., Beschreibung der transportablen Dampfmaschinen von M. Weber's in Berlin CLXXXV. 329.
— — Beschreibung einer Dampfziegelei mit Drahtseil-Transmission CLXXXIV. 285.
— — Beschreibung von Sägemühlen mit Walzenvorschub CLXXXV. 101.
— — über amerikanische und deutsche Schuhmacherstifte CLXXXV. 272.
— — über die neuen amerikanischen Gummi Treibriemen CLXXXIV. 381.
— — über eine Neuerung in der Cigarrenfabrication CLXXXVI. 448.
— — über einige neuere Constructionen und Anwendungen der Schlickeysen'schen Ziegelmaschine CLXXXIII. 174.
— — über Taucherarbeiten in der Havel bei Potsdam CLXXXV. 177.
Schmitz, Anti-Incrustator für Dampfkessel CLXXXVI. 271.
Schnauß, über künstliche Irrlichter CLXXXIII. 499.
Schnitzer, über Citronensäure CLXXXV. 42.
— über österreich. Bauxit CLXXXIV. 329.
Schöle, über Trocknen der Lohe mittelst Centrifugalkraft CLXXXVI. 80.
Scholl, verbess. Fischschwanzbrenner für Kohlengas CLXXXIV. 538.
Schrader, über den Nutzeffect der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe CLXXXV. 428.
Schulz, über die chemische Zusammensetzung versch. Knochenkohlen CLXXXIII. 314.
Schumacher, über den Rettungsapparat der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger CLXXXIII. 274.
Schwackhöfer, Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Steinkohlen CLXXXV. 27.
Schwarz, Ed., Verbess. im Glühen der Messingbleche und Drähte CLXXXIII. 332.
Schwarz, H., über Darstellung von Chromsäure CLXXXVI. 81.
— — über das Faß-Abortsystem der Stadt Graz CLXXXIII. 481.
— — über Nachweisung metall. Kupfers im Avanturin-Glasflusse CLXXXVI. 28.
— — über Trennung von Magnesia und Kalk CLXXXVI. 24.
— — über Verarbeitung von Tellurerzen CLXXXVI. 29.
— — über Verwendung des Magnesits CLXXXVI. 25.
Secchi, neue Anordnung der Sandbatterie CLXXXV. 113.
— über die Durchsichtigkeit des Stabeisens im rothglühenden Zustande CLXXXIV. 497.
Selwyn-Montstorm, Hinterladungsgewehr CLXXXIII. 188.
Shaw, Heißluftmaschine CLXXXVI. 1.
Sherlock, über die Fabrication von Caramelbraun CLXXXV. 236.
Siersch, über das Verhalten von Zink und Zinkoxyd gegen Kochsalz CLXXXV. 324.
Sievers, Vorricht. zur Gewinnung der Kohks aus Steinkohlenaschen CLXXXVI. 441.
Silliman, über die Natrium-Amalgamation CLXXXIII. 34.
Silvester, Federwaage CLXXXVI. 450.
Simeon, verbess. Gelatine-Fabrication CLXXXIV. 459.
Simon, Maschine zum Bearbeiten der Kaninchenfelle CLXXXIII. 192.
Simpson, über den Morphintrockenproceß für Photographen CLXXXVI. 157.
Skey, Darstellung künstlichen Gerbstoffs aus Mineralkohle CLXXXIII. 255.
— Einwirkung des Kupferoxyd-Ammoniaks auf Pflanzenfaser CLXXXIV. 165.
— über Befreiung der Schwefelsäure von Salpetersäure durch Holzkohle CLXXXIII. 164.
— über einen neuen kastanienbraunen Farbstoff CLXXXIV. 284.
Sloper, Verf. zum Conserviren von frischem Fleische CLXXXIII. 477.
Smith, rasche Rückwärtsbewegung bei Stoß- und Hobelmaschinen CLXXXV. 23.
— Verf. um Citronensäure von Weinsäure zu unterscheiden CLXXXVI. 158.
Snider, Hinterladungsgew. CLXXXIV. 126.
Sobolstschikow, Zimmerofen, welcher die von außen aufgenommene Luft nach dem Erwärmen in das Zimmer ausströmen läßt CLXXXVI. 122.
Sommer, über den Barker'schen Anti-Incrustator für Dampfkessel CLXXXVI 274.
— über den Schaufelwein in Lothringen CLXXXVI. 335.
— über Verwendung des Thees zum Schönen der Weine CLXXXV. 167.
Sorel, neues Magnesiacement CLXXXV. 292.
Softmann, über Anwendung des Paraffins in der Zuckerfabrication CLXXXIV. 66.
— über das Verhalten des Gypses gegen Zuckerlösungen CLXXXV. 165.

Digitized by Google

Spagnoletti, Sicherheitsanordnung für Eisenbahntrains CLXXXIII. 492.
Spangenberg, über die Correction der Breithaupt'schen Distanzmesser auf Glas CLXXXV. 107.
Spaulding, Kreissäge CLXXXVI. 285.
Spence, über Darst. des Schwefelammoniums im Großen CLXXXIII. 397.
Spencer, verb. Steuerung der Corliß-Maschine CLXXXVI. 82.
— verb. Walzwerk CLXXXIII. 345.
— Verwerthung der beim Kupferschmelzprocesse entweichenden Schwefligsäure CLXXXVI 409.
Spiller, über die magnetische Polarität der gezogenen Gewehrläufe CLXXXIV. 278.
Sprengel, Quecksilber-Luftpumpe CLXXXIV. 122.
Stas, über Darstellung chemisch reinen destillirten Wassers CLXXXV. 225.
Stäuz, Wasserrad-System CLXXXIV. 373.
Stehelin, verbess. Wollkämmmaschine CLXXXIII. 195.
Stein, Verf. zur Erkennung freien Alkalis in den Seifen CLXXXIII. 498.
Steinheil, Photographen-Apparat zur Aufnahme von Naturstudien CLXXXIV. 498.
Stephan, Vorrichtung zum Einsprengen der zur Appretur bestimmten Gewebe CLXXXIV. 44.
Stinde, Anilinbraun zum Coloriren von Photographien ꝛc. CLXXXIV. 376.
— Darstellung des Salpeteräthers des Handels CLXXXIV. 367.
Stohmann, über Bereitung eines schmackhaften Brodes aus Mischungen von Roggenmehl u. Hülsenfrüchten CLXXXV. 325.
Stolba, über Bestimmung der Stickstoffkohle im Spodium CLXXXVI. 47.
— über Einwirkung des Kupfers auf Stangenschwefel auf nassem Wege CLXXXIII. 251.
Stopp, Verf. zur Benutzung der Rückstände der Fuchsinfabrication CLXXXIV. 146.
Storer, allgemeine metallurgische Methode des Ausbringens geschwefelter Erze CLXXXV. 285.
Strahan, Vorrichtung zum Schleifen von Bohrern CLXXXIV. 235.
Stuckenholz, über die relative Verdampfungsfähigkeit von Eisen- und Gußstahl-Dampfkesseln CLXXXIV. 223.
Styffe, über die Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahles CLXXXV. 205. 282.
Sutherland, Verf. zur Ermittelung des Harzgehaltes in Seifen CLXXXIII. 237.
Swan, photographischer Kohledruck CLXXXIII. 399.
— Verf. zum Unlöslichmachen von Gelatine und Gummi bei verschiedenen industriellen Anwendungen derselben CLXXXVI. 235.
Swindells, über Fabrication der schwefelsauren Magnesia CLXXXV. 219.

T.

Tabourin, über Benutzung der Rückstände d. Fuchsinfabrication CLXXXIV. 146.
Tangye, Presse zum Röhrenprobiren CLXXXV. 184.
Tannett, rasche Rückwärtsbewegung bei Stoß- und Hobelmaschinen CLXXXV. 23.
Tarr, Apparat zum Gießen von Eisenbahnrädern CLXXXIV. 390.
Terreil, über das Verhalten der Salpetersäure gegen reducirende Körper CLXXXIII. 300.
Teffié du Motbay, Erzeugung photographischer Bilder auf Glas, Porzellan ꝛc. CLXXXV. 301.
— Verf. der Phototypie CLXXXV. 297.
— Verf. zur Bereitung von Sauerstoff und Wasserstoffsuperoxyd CLXXXIV. 522. CLXXXVI. 230.
— neues Bleichverfahren für Gespinnste u. Gewebe CLXXXIV. 524. CLXXXVI. 231.
Texier, Achsbüchse für Wagenräder CLXXIXV. 344.
Thiel Verf. zur Bereitung von Fleisch, Zwieback CLXXXIV. 443.
Thirault, Darstellung von Anilingrau CLXXXVI. 159.
Thom, über Lucin als Verdickungsmittel beim Zeugdruck CLXXXIII. 53.
Thoma, über das Brennen des Porzellans mit Steinkohlen CLXXXIV. 413.
Thomas, Ellipsen-Zirkel CLXXXIV. 287.
Thomson, D., Pumpenvent. CLXXXIV. 474.
— rotirende Dampfmaschine CLXXXVI. 185.
Thomson, W., Berechnung der Einsenkungs-Geschwindigkeit des atlantischen Telegraphenkabels CLXXXIII. 493.
Tischbein, selbstwirkende Malzdarre CLXXXVI. 381.
Toselli, Apparat zur Eiserzeugung CLXXXIV. 406. CLXXXV. 244.
Treadwell, Methode der Rohrumreifung

Digitized by Google

mit Gußstahl-Rohrfuttern combinirt CLXXXV. 7.
Trenn, über den Ersatz des Urins beim Waschen der Wolle CLXXXIII. 479.
Tresca, Bericht über Versuche mit einer Belou'schen Heißluftmaschine CLXXXV. 409.
Troost, über Darstellung von geschmolzenem reinem Eisen aus Roheisen CLXXXVI. 420.
Trouvé, elektrische Miniatur-Apparate CLXXXIII. 494.
Tucker, Verf. zum Bronziren von Gußeisen CLXXXV. 403.
Tunner, über den Lundin'schen Gasschweißofen CLXXXIII. 19.
— über die chemische Constitution des Roheisens CLXXXIII. 471.
— über die Fortschritte in der Stahlfabrication nach der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris CLXXXV. 125.

U.

Ubaldini, über das Verhalten der Schwefligsäure gegen Schwefelwasserstoff CLXXXV. 392.
Uchatius, Methode der Stahlerzeugung CLXXXV. 131.
Urban, Spannzwinge für Telegraphendrähte CLXXXVI. 434.

V.

Baessen, Doppelventil zum Ablassen des condensirten Wassers aus Dampfcylindern CLXXXIII. 117.
Bahlkampf, über das Façon-Eisen auf der Pariser Ausstellung CLXXXVI. 110.
Bargas, metallener Fässerverschluß CLXXXV. 345.
Barley, Isolator für die telegraphischen Leitungen CLXXXVI. 267.
— optischer Apparat für geodätische und astronomische Instrumente CLXXXVI. 19.
— über die Phänomene des atlantischen und anderer langer Unterseekabel CLXXXV. 1.
Basse, Löthlampe CLXXXV. 346.
Bautherin, eisernes Oberbausystem CLXXXV. 265.
Billard, Tiegelzange CLXXXVI. 383.
Bincent, Regulirapparat für Dampfheizungen CLXXXV. 263.
Biolette, neues Verf. zur Behandl. des Copals zur Firnißfabrication CLXXXIII. 402.
Bogel, über den amerikanischen Kohledruck und ein Photometer für denselben CLXXXV. 367.
Bohl, über Abscheidung der Fette aus den Seifenwässern der Tuchfabriken, Seide-Schälanstalten, Türkischroth-Färbereien ꝛc. CLXXXV. 465.
— über das Naphtalin und seine Verwendung in der Technik CLXXXVI. 138.
— über die Benutzung des Torfes zur Darstellung von Leucht- und Schmiermaterialien, sowie zur Gewinnung von Essigsäure, Ammoniaksalz ꝛc. CLXXXIII. 321.
— über die Darstellungsweise der fetten Oele durch Extraction (bezüglich der Bemerkungen von E. F. Richter) CLXXXV. 453.
— über die Verwendung des Canadols zur Extraction der Oelsamen (bezüglich d. Bemerk. v. C. Kurtz) CLXXXV. 456.

W.

Wagner, A., üb. den chemischen Proceß bei der Regeneration der Laming'schen Reinigungsmasse f. Kohlengas CLXXXV. 315.
Wagner, H., über die Baryt-Industrie CLXXXV. 142.
— über Phosphorzündhölzer und Antiphosphorzündhölzer CLXXXVI. 62.
— über vortheilhafte Verwerthung armer Kupfererze auf nassem Wege CLXXXIII. 388.
Wagner, Rud., hydrostatische Prüfungsmethode des Bienenwachses auf Paraffin CLXXXV. 72.
— — über Bereitung von Salpetersäure CLXXXIII. 76.
— — über Darstellung der Bronzefarben CLXXXVI. 463.
— — über Darstellung von Kupferpulver auf chemischem Wege CLXXXVI. 470.
— — über künstliche Darstellung der Benzoesäure CLXXXV. 48.
— — über quantitative Bestimmung der Gerbsäure CLXXXIII. 227.
— — über quantitative Bestimmung des Mirbanöles (Nitrobenzols) im Bittermandelöle CLXXXV. 288.
— — Verf. zum Entfernen des unangenehmen Geruches von Petroleum und Solaröl CLXXXV. 482.
— — Verf. zur Prüfung des Seidengarnes oder der Seidenzeuge auf Beimischung von Wolle CLXXXIV. 527.
— — vortheilhafte Aufbewahrung von Natrium CLXXXIII. 413.

Digitized by Google

Wanklyn, über Nachweisung organischer Verunreinigung. im Wasser CLXXXVI. 76.
— Verf. zur Bereitung des Jodäthyls und Jodmethyls CLXXXIV. 167.
Walker, entlasteter Dampfschieber CLXXXVI. 435.
Walkhoff, Sicherheitscolonne für die Verkochapparate der Zuckerfabriken CLXXXIII. 442.
— über die Rübenzucker-Industrie Rußlands CLXXXVI. 78.
— über Entsalzung der Melasse mittelst Dialyse nach Dubrunfaut's Verfahren CLXXXVI. 44.
— Verbess. beim Bleichen von Raffinade und Saftmelis CLXXXV. 235.
Waltenhofen, v., über allgemein vergleichbare Bestimmungen der elektromotorischen Kräfte der gebräuchlichsten galvanischen Ketten CLXXXIII. 204.
— über eine neue elektromagnetische Maschine und über Beurtheilung des Nutzeffectes solcher Maschinen im Allgemeinen CLXXXIII. 417.
Weber, über den Bleikammmerproceß CLXXXIV. 246.
Webers, Construction transportabler Dampfmaschinen CLXXXV. 329.
Weiskopf, über directes Vergolden von Eisen CLXXXV. 242.
Weldon, Verf. zur Gewinnung von Mangansuperoxyd aus dem Rückstand der Chlorblasen CLXXXVI. 129.
Wellner, Theorie eines Ovalwerkes CLXXXIV. 119.
Werner, über Anwendung stark gepreßten Wassers (nach Armstrong's System) zur Kraftübertragung auf unterirdische Wassersäulenmaschinen CLXXXIII. 358. CLXXXIV. 103.
Wheatstone, über Verstärkung der Kraft eines Magnetes durch die Reaction der von ihm selbst erzeugten inducirten Ströme CLXXXIV. 15.
Wheeldon, Gußform für Polirwalzen CLXXXIII. 269.
Whelpley, allgemeine metallurgische Methode des Ausbringens geschwefelter Erze CLXXXV. 285.
Whitehorn, über Anfertigung der Britannia-Sicherheitszünd. CLXXXVI. 305.
Whitworth, Stückseelenmesser CLXXXV. 7.
Whitworth, üb. den Werth flachköpfiger Stahlgeschosse CLXXXIV. 454.
Wiebe, Nisturnen aus gebranntem Thon für insectenvertilgende Vögel CLXXXVI. 239.
Wilson, Dampfpumpe CLXXXVI. 438.
— Puddelofen CLXXXIV. 410.
— über den amerikanischen Kohlendruck CLXXXV. 36.
Wimmel, über Verfälschung des japanischen Wachses CLXXXIII. 500.
Winchester, Hinterladungsgewehr CLXXXIII. 190.
Winkler, Kartensparer bei Jacquardmaschinen CLXXXVI. 12.
Winter, über Verwendung des Bessemerstahls zu Kochgeschirren CLXXXIV. 78.
Wittstein, über Kleidungsstücke, welche mit giftigen Farben überzogen sind CLXXXIII. 255.
— über vergiftete Visitenkarten CLXXXVI. 492.
Wochenmayr, Backofen CLXXXV. 190.
Wöhler, über Gewinnung von Thallium CLXXXV. 243.
Worlée, über die technische Verwendung des Acaroidharzes CLXXXIV. 377.
Wulverick, Verbesserung in der Kammwollindustrie CLXXXVI. 289.

Y.

Young, Druck-Chronograph CLXXXV. 169.
— Verf. zur Umwandlung der aus bituminöser Kohle gewonnenen Schweröle in Leichtöle CLXXXIII. 151.

Z.

Zabel, elektrischer Temperatur-Regulator für chemische Laboratorien CLXXXVI. 202.
Zaiser, Schneidmaschine für Jacquardwebstuhlkarten CLXXXV. 275.
Zaliwski-Mikorski, Verbesserung der Volta'schen Kette CLXXXV. 406.
Zaroubine, Pumpe CLXXXVI. 362.
Ziegler, Surrogat für thierische Kohle CLXXXV. 481.
— Verbess. des Ringofens zum Brennen von Ziegeln CLXXXIII. 138.
Zuppinger, Wasserrad-Syst. CLXXXV. 249.

Digitized by Google

Sachregister.

A.

Abdampfapparat, s. Ofen.

Aborte, Blanchard und Chateau's Verf. zur Gewinnung von Düngsubstanzen aus beweglichen oder bleibenden Senkgruben CLXXXVI. 483.

— über das Faß-Abortsystem der Stadt Graz und dessen Erfolg gegen Verbreitung der Cholera CLXXXIII. 481.

Acaroidharz, Worlée über technische Verwendung desselben CLXXXIV. 377.

Achate, Verf. um geschliffene Achate mit Zeichnungen in verschiedenen Farben zu versehen CLXXXIII. 413.

Aerostat, Giffard's Riesen-Ballon CLXXXVI 419.

Aetzen, s. Glas, Stahl und Zink.

Alizarin, s. Krapp.

Alkohol, Desaga, über ein Erkennungsmittel für ächten Kirschbranntwein CLXXXVI. 247.

— Pohl's Verf. zur Bestimmung d. Zucker- und Alkoholgehaltes von mit Rohrzucker versüßten Liqueuren CLXXXIII. 153.

— Reininghaus' Spiritus-Meß- u. Control Apparat CLXXXIV. 396.

— Savalle's selbstthätiger Dampfregulator für continuirlich arbeitende Destillirapparate CLXXXIII. 439.

— s. a. Bierbrauerei und Wein.

Aluminiumbronze, Hulot über Anwendung derselben für die Unterlage der Durchschnitte, und Weichloth für diese Bronze CLXXXV. 36.

Amalgamation, Nicklès über die Theorie derselben CLXXXIII 391.

— s. a. Gold und Silber.

Ammoniak, Böttger über ein empfindliches Reagens auf Alkalien CLXXXV. 323.

— schwefelwasserstoffsaures, Spence über fabrikmäßige Darstellung des Schwefelammoniums CLXXXIII 397.

— zum Maschinenbetrieb, siehe Motor.

Anästheticum, Methylchlorid als solches CLXXXVI. 491.

Anatomie, Brunetti's Methode zur Darstellung anatom. Präparate CLXXXVI. 490.

Anemometer, Casella's für meteorologische Zwecke CLXXXIV. 77.

Anilin, Kekulé's Verf. zum Ueberführen des Nitrobenzols in Anilin CLXXXIII. 254.

— Reimann über die Prüfung des Anilinöles für d. Fuchsinfabrication CLXXXV. 49.

Anilinfarbstoffe, Brimmeyr über die Anilinfarben-Industrie auf der Pariser Ausstellung CLXXXIV. 519. CLXXXV. 44.

— Fresenius über Bestimmung des Jodgehaltes in den Jodlaugen der Anilinfarbenfabriken CLXXXVI. 158.

— Hollidays Darstellung rother, violetter und blauer Farbstoffe CLXXXIII. 149.

Anilinblau, Girard's blauer Farbstoff aus Diphenylamin CLXXXV. 48.

Anilinbraun, Stinde's Darstellung desl. CLXXXIV. 376.

Anilingrau, von Carvès und Thirault CLXXXVI. 159.

Anilingrün, Keisser's Aethylrosanilingrün CLXXXVI. 324.

— Reimann über Jodgrün CLXXXVI. 320.

— Usèbe's Aldehyd-Grün CLXXXVI. 319.

Anilinroth, Brimmeyr über die Benutzung der Rückstände der Fuchsinfabrication und die Regeneration der Arsensäure CLXXXIV. 145.

Anilinviolett, de Laire's, Girard's u. Chapoteaut's Violanilin und Mauvanilin CLXXXV. 47.

— Lauth's Darstellung des Anilinvioletts CLXXXIV. 520.

— Poirrie und Chappat's Pariser Violett (Methylanilin-Violett) CLXXXIV. 519.

Anstrich, s. Wasserglas.

Antimon, Brescius über die Zinkflecken bei der Marsh'schen Probe auf Antimon CLXXXVI. 226. 492.

Antimonwasserstoff, Dragendorff über Unterscheidung desselben von Arsenwasserstoff CLXXXIII. 332.

Appretiren, Finger über das Appretiren der Leinwand in Irland CLXXXIII. 65.

Digitized by Google

Appretiren, Körner's Maschine zum Trocknen von Rauh-Kardenstäben in Tuchappretur-Anstalten CLXXXV. 105.
— Patera's Composition zum Schutz der Frauenkleider gegen Verbren. CLXXXV. 181.
— Stephan's Vorrichtung z. Einsprengen der zur Appretur bestimmten Gewebe CLXXXIV. 44.
Arsen, Brescius über die Zinkflecken bei der Marsh'schen Probe auf Arsen CLXXXVI. 226. 492.
Arsenwasserstoff, Dragendorff über Unterscheidung desselben von Antimonwasserstoff CLXXXIII. 332.
Auslaugen, Havrez's Apparat zum methodischen Auslaugen CLXXXVI. 376.
Avanturin, s. Glas.

B.

Backofen, s. Brod.
Backsteine, s. Ziegel.
Badeanstalten, über die öffentl. in England CLXXXV. 327.
Bandsäge s. Säge.
Baryt, Rivière's Verf. zur Fabrication des Aetzbaryts CLXXXIII. 291.
— Wagner über die Baryt-Industrie und ihren Zusammenhang mit chemischen Fabriken u. Hüttenwerken CLXXXV. 142.
— schwefelsaurer, Wagner über die Fabrication des künstlichen (Blanc fixe) CLXXXV. 142.
Baryuminperoxyd, Tessié du Motay's Verf zur Darstellung desf. CLXXXVI. 232.
Baumwolle, Calvert über die Gegenwart löslicher Phosphate in der Baumwollenfaser CLXXXVI. 424.
— Skey über die Einwirkung des Kupferoxyd-Ammoniaks auf Pflanzenfaser CLXXXIV. 165.
— s. a. Appretiren, Bleichen, Druckerei, Färberei, Schießbaumwolle, Spinnerei und Webstuhl.
Bauxit, s. Thonerde.
Beleuchtung, s. Kalklicht, Kerzen, Lampe und Leuchtgas.
Benzoesäure, Bohl über Darstellung derselben aus dem Naphtalin CLXXXVI. 147.
— Wagner über künstliche Darstellung derf. CLXXXV. 480.
Benzol, über das Vorkommen v. Schwefelkohlenstoff in demselben CLXXXIII. 165.
Bergbau, s. Pumpen, Sprengen, Sprengöl, Steinkohlengruben und Zünder.
Bergöl, s. Petroleum.
Bessemermetall, s. Eisen und Stahl.
Bienenwachs, s. Wachs.
Bierbrauerei, Greiner's hallymetrische Senkwaage CLXXXIII. 333.
— Lermer über das Alkaloid des Bieres CLXXXIV. 159.
— — über die Zerstörung hölzerner Braugefäße durch Schimmelpilze CLXXXIV. 352.
— Tischbein's selbstwirkende Malzdarre CLXXXVI. 381.
Bittererde, s. Magnesia.
Bittermandelöl, Wagner über quantitative Bestim. des Mirbanöles (Nitrobenzols) in demselben CLXXXV. 238.
Blanc fixe, s. Baryt (schwefelsaurer).
Blattgold, Reinsch über Färbung dünn geschlagener Metallblätter CLXXXIV. 369.
— s. a. Bronzefarben und Gold.
Bohren, in Gestein, s. Sprengarbeit.
Bohrer, Strahan's Vorricht. zum Schleifen von Bohrern CLXXXIV. 235.
Bohrmaschine, Böckmann's Edelstein-Bohrmaschine CLXXXIV. 393.
— Hipp's Dampfbohrmaschine zur Beseitigung anstehender Felsen im Rhein CLXXXV. 401.
— Verf. zum Ausbohren sehr weiter Cylinder CLXXXV. 80.
Boje, s. Schifffahrt.
Bolzen, s. Niete.
Branntwein, s. Alkohol.
Braunstein, s. Mangan.
Bremse, s. Eisenbahnwagen.
Brillengläser, s. Glas.
Brod, Erdmann über den Farbstoff roth gewordenen Brodes CLXXXIV. 167.
— Stohmann über Bereit. eines schmackhaften Brodes aus Mischungen von Roggenmehl u. Hülsenfrüchten CLXXXV. 325.
— Wochenmayr's Backofen CLXXXV. 190.
Brom, Phipson's Verf. um Jod u. Brom in derf. Lösung zu erkennen CLXXXV. 405.
— über die Bromfabrication in Staßfurt CLXXXVI. 420.
Bronze, Kohl über die Bronzegießerei in Paris CLXXXVI. 199.
— s. a. Aluminiumbronze.
Bronzefarben, Wagner über Darstellung derselben CLXXXVI. 463.
Bronziren, Tucker's Verf. zum Bronziren von Gußeisen CLXXXV. 403.
Brücke, die Eisenbahnbrücke aus Stahl über den Götha-Elf CLXXXV. 81.
Brunnen, Donnet's Pumpenbrunnen-Syst. CLXXXIV. 453.
— amerikanischer Röhrenbrunnen CLXXXVI. 152.

Digitized by Google

Buchdruck, Swan's Verf. zum Fixiren der mit gelatinehaltiger Schwärze angefertigten Drucke CLXXXVI. 236.
— Verf. zum Reinigen des Lettersatzes u. der Holzschnitte von der Druckschwärze CLXXXV. 246.
Bürste, Feldmann's Flaschenbürste aus Stuhlrohr CLXXXIII. 499.
Blech, Normen für die Feststellung der Blechqualität durch die englische Admiralität CLXXXVI. 153.
Blechcylinder, s. Trockenmaschinen.
Blechschere, Beschreibung einer verbesserten CLXXXV. 341.
Blechwalzwerk, s. Walzwerk.
Blei, Blagden's Verf. zum Entsilbern des Bleies mit Hülfe d. Elektricit. CLXXXVI. 474.
— Deville über platinhaltiges Blei CLXXXV. 83.
Bleichen, Finger über das Bleichen der Leinwand in Irland CLXXXIII. 65.
— Malmedie's Beschreibung eines engl. Bleichapparates, wobei die Stoffe in demselben Behälter mit den verschiedenen Flüssigkeiten behand. werden CLXXXIV. 274.
— Tessié du Mothay's Bleichverfahren für Gespinnste u. Gewebe CLXXXIV. 524. CLXXXVI. 231.
— s. a. Appretiren.
Bleioxyd, essigsaures, Gerlach über die spec. Gewichte der Bleizuckerlösungen CLXXXVI. 22.
Bleiweiß, Fell's Verf. zur Bleiweißfabric. CLXXXIV. 539.
Bleizucker, s. Bleioxyd (essigsaures).
Blitzableiter, Pouillet's Instruction über die Anordnung von Blitzableitern für Pulvermagazine, mit Kuhn's Bemerkungen CLXXXIV. 461.
— Schafhäutl über das Brüchigwerden der Messingdrahtseile zu Blitzableitern CLXXXV. 242.
Blumen, künstliche, Bereit. von gefärbtem Gummi zur Fabrication derf. CLXXXV. 166.
Blut, Helwig's Verf. um alte Blutflecken aufzuweichen CLXXXIV. 168.

C.

Calorische Maschine, s. Motor.
Canadol, s. Oele (fette).
Caramelbraun, s. Zucker.
Cement, Chevalier's vollkommen wasserdichter Cement CLXXXV. 165.
— Heeren über Anfertigung des Mastic-Cements CLXXXV. 407.
Cement, s. a. Kalk (hydraul.) u. Magnesiacement.
Centrifugalmaschine, Hamez's Centrifuge für continuirlichen Betrieb, z. Trocknen der künstlichen Kohlen ꝛc. CLXXXIV. 114.
Cigarren, s. Tabak.
Citronensäure, Chapman's Verf. um Citronensäure u. Weinsteinsäure zu unterscheiden CLXXXVI. 158.
— Schnitzer üb. Fabrication der Citronensäure CLXXXV. 42.
Chlor, s. Mangan.
Chlorcalcium, s. Kalk (salzsaurer).
Chlorkalk, Lunge über Prüfung dess. in England CLXXXVI. 217.
Chloroform, Otto's Verf. es auf eine Beimischung v. Alkohol zu prüfen CLXXXIII. 79.
Chlorwasserstoffsäure, s. Salzsäure.
Chromsäure, Schwarz über Darstell. derf. nach Böttger's Methode CLXXXVI. 31.
Chronograph, Basbforth's für ballistische Untersuchungen CLXXXIII. 81.
— Niaudet über Anwendung der Stimmgabeln zur Zeitmessung CLXXXIII. 285.
— Young's Druck-Chronograph CLXXXV 169.
Clavier, Hipp's elektrisches CLXXXIII. 260.
Conserviren, s. Fleisch, Früchte, Gemüse und Holz.
Copal, s. Firniß.
Copirmaschine, Korn's Relief-Copirmaschine zum Schneiden von Münz- und Medaillen-Stempeln CLXXXVI. 196.
Corallignin, Puscher's CLXXXIII. 239.
Cultivator, Christoforoff's Universal-Cultivator CLXXXVI. 293.

D.

Daguerreotypie, s. Photographie.
Dampfhammer, Mayer's Dampfhammersteuerung mit entlastetem Muschelschieber CLXXXIV. 287.
— Revollier's Dampfhammer CLXXXIV. 226.
Dampfheizung, Savalle's selbstthätiger Dampfregulator CLXXXIII. 439.
— Vincent's Regulirapparat für Dampfheizungen CLXXXV. 263.
Dampfkessel, Baldwin's Versuche mit Sicherheitsventilen CLXXXIV. 291.
— Barker's und Schmitz's Anti-Incrustator für Dampfkessel CLXXXVI. 271.
— Belleville's Röhrenkessel CLXXXIV. 383.
— Brown und Wilson's Speisepumpe für Dampfkessel CLXXXVI. 438.

Digitized by Google

Dampfkessel, v. Burg über Probeheizversuche bei Dampfkesseln CLXXXIII. 490.
— Compositionen zum Schutze v. Dampfkesseln CLXXXIV. 78.
— Daelen's Dampferzeugung durch directe Einwirkung der Feuergase auf das zu verdampfende Wasser CLXXXIII. 100.
— Field'sche Röhren bei Cornwall- und Walzenkesseln angewandt CLXXXVI. 81.
— Fletcher über Verstärkung der Mannlöcher der Kessel mit Mundstücken CLXXXIII. 437.
— Green's Wasservorwärmer für Dampfkessel CLXXXV. 13.
— Hackett's Sicherheitsapparat f. Dampfkessel CLXXXIII. 184.
— Harrison's gußeiserner Dampfkessel CLXXXIII. 115. CLXXXV. 253.
— Jackson's Gasfeuerung für Dampfkessel CLXXXV. 321.
— Luque's Apparat um das Mitreißen des Wassers in den Dampfraum der Kessel unmöglich zu machen CLXXXIV. 533.
— Pinel's Speiseapparat für Dampfkessel CLXXXIV. 290.
— Riedel's selbstthätiger Kesselspeiser CLXXXV. 338.
— Schefsler's Dampfkessel-Thermometer als Sicherheitsapparat CLXXXV. 89.
— Schrader über den Nutzeffect des Giffard'schen Injectors zur Kesselspeisung CLXXXV. 428.
— Speiseapparat für Kessel mit Feuerrohr, empfohlen vom Verein zur Verhütung der Dampfkessel-Explosionen in Manchester CLXXXIII. 1.
— Stuckenholz's Verdampfungsversuche mit Eisen- und Gußstahl-Kesseln CLXXXIV. 223.
— über die gekuppelten Dampfkessel in der franz. Abtheilung der Pariser Industrie-Ausstellung CLXXXV. 337.
— s. a. Manometer und Wassermesser.
Dampfkessel-Explosionen, Colburn über die Ursachen derselben CLXXXIV. 74.
— — Fletcher über die Möglichkeit der Explosion eines rothglühenden Dampfkessels durch plötzlich eingelassenes Speisewasser CLXXXIV. 218.
— — Hofmann üb. d. Explosion in der Bleicherei zu Wüstewaltersdorf CLXXXVI. 84.
— — Hrabak über die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen CLXXXIV. 295
— — Kayser's Versuche über Entstehung der Explosionen durch Entlastung des gespannten Kesselinhaltes CLXXXIV. 74.
Dampfkessel-Explosionen, Mayer üb. einen Fall des Zurückbleibens des Siedens in einem Dampfkessel CLXXXIV. 298.
Dampfkesselöfen, Hill's Roststäbe mit Rippen CLXXXIV. 113.
— Wise und Field's Apparat zur Dampfkesselheizung mit Petroleum CLXXXIV. 111.
— s. a. Locomobilen (rauchverzehrende Feuerung derselben).
Dampfkolben, s. Dampfmaschinen.
Dampfmaschinen, Adams' Versuche über Schieberreibung CLXXXIV. 385.
— Cabell's Dampfkolben CLXXXIV. 28.
— Compositionen zum Ueberziehen von Dampfcylindern CLXXXIV. 78.
— Dupuy de Lôme über die Woolf'schen Dampfmaschinen mit drei gleich großen Cylindern, f. Schraubenschiffe CLXXXVI. 178.
— Field's Verbess. an Dampfmaschinen und Alarmpfeife für überhitzten Dampf CLXXXVI. 175.
— Galloway's Dampfkolben CLXXXIV. 473.
— Görgel's Schmierbüchse für die Dampfcylinder und Schieber von Condensationsmaschinen CLXXXV. 427.
— Hall's rotir. Dampfmasch. CLXXXIII. 3.
— Hirn's Maschinen mit überhitztem Dampfe, Versuche mit denselben ausgeführt durch einen Ausschuß der Mülhauser Industrie-Gesellschaft CLXXXVI, 337.
— Hirn und Cazin's Versuche über die Expansion des überhitzten Wasserdampfes CLXXXIII. 435.
— Holdinghausen's rotirende Dampfmaschine CLXXXIV. 109.
— Inglis und Spencer's Steuerung der Corliß-Maschine CLXXXVI. 82.
— Keßler's selbstthätiger Schmierapparat für Cylinder und Schieberkasten an Condensationsmaschinen CLXXXIII. 340.
— Sacré's Apparat zur Prüfung der Dampfcylinder mittelst hydraulischen Druckes CLXXXV. 92.
— Schmidt üb. die transportablen Dampfmaschinen der Fabrik von M. Webers in Berlin CLXXXV. 329.
— Themson's rotirende Dampfmaschine CLXXXVI. 185.
— über Anwendung von comprimirtem Holz als Dichtungsmaterial für Oberflächen-Condensatoren CLXXXV. 79.
— über eine in der Braunkohlengrube zu Brennberg in Ungarn aufgestellte Dampfmaschine CLXXXIII. 74.
— Vaessen's Doppelventil zum Ablassen

Digitized by Google

des condenſirten Waſſers aus Dampfcylindern CLXXXIII. 117.
Dampfmaſchinen, Walker's entlaſtet. Dampfſchieber CLXXXVI. 435.
Dampfpumpe, ſ. Dampfkeſſel.
Dampfröhren, Compoſitionen zum Ueberziehen derſelben CLXXXIV. 78.
Dampfſchieber, ſ. Dampfmaſchinen.
Dampfſchiffe, Behm über die Dampferlinien für den Weltverkehr CLXXXV. 320.
— Dupuy de Lôme über Woolf'ſche Dampfmaſchinen mit drei gleich großen Cylindern f. Schraubenſchiffe CLXXXVI. 178.
Dampfſtrahlpumpe, ſ. Dampfkeſſel (Keſſelſpeiſung).
Dampfwagen, ſ. Locomotiven.
Deckenverputz, über die Verwendung von Drahtſtiften bei Herſtellung desſelben CLXXXIII. 250.
Desinficiren, Clemens über die Anwendung des Chlorkupfer-Spiritus und der Chlorkupfer-Räucherungen gegen die Rinderpeſt CLXXXIV. 542.
— Letheby über die Wirkſamkeit der verſchied. Desinfectionsmittel CLXXXIII. 225.
— Mac Dougall's desinficirendes Pulver für Pferdeſtälle ꝛc. CLXXXIV. 80.
Desintegrator, Carr's zum Zerkleinern nicht-faſeriger Materialien aller Art CLXXXV. 137.
Diamant, über den Werth desſelben in der feineren Technik CLXXXV. 164.
Dipleidoſkop, Dent's CLXXXV. 174.
Diſtanzmeſſer, Sanguet's Longimeter zur Diſtanzmeſſung CLXXXIII. 445.
Drahtſtifte ſ. Deckenverputz.
Drahtzange, Hall und Gifford's CLXXXVI. 118.
Drainiren, über Lüftung des Bodens mittelſt Drainröhren CLXXXIV. 284.
Drehbank, Decker's Curvenſupport CLXXXV. 270.
— Greenwood's Drehbank zum Ausdrehen von Radbandagen CLXXXVI. 437.
— Mackintosh's Spannvorrichtungen für Drehbänke CLXXXIII. 260.
— Wellner's Theorie eines Ovalwerkes CLXXXIV. 119.
Druckerei, Dangeville und Gantin's Verf. zur Enlevage der Anilinfarben CLXXXIII. 414.
— Dollfuß-Mieg's Maſchine zum Schneiden der Kattundruckplatten CLXXXVI. 445.
— Legirung für die Relief-Walzen der Kattundruckereien CLXXXVI. 156.
— Paraf's Verf. zum Conſerviren der im Zeugdruck angewendeten Verdickungsmittel CLXXXIV. 284.
Druckerei, Reimann über Anwendung des grünen Ultramarins zum Kattundruck CLXXXVI. 321.
— — über Anwendung von Zinkſtaub als Aetzpapp zum Zerſtören der Anilinfarben CLXXXVI. 318.
— — über das Verf. des Ausbrennens mit Gas zur Darſtellung der Handmodel für den Zeugdruck CLXXXVI. 322.
— Reinſch über Erzeugung von Farbenſchimmer auf Zeugdruck CLXXXIV. 369.
— Schäffer über das Pernod'ſche Krappextract, durch welches alle Krappfarben mittelſt des Tafeldrucks hervorgebracht werden können CLXXXV. 306.
— Swan's Verf. um beim Zeugdruck das Gummi in den angewandten Druckfarben unlöslich zu machen CLXXXVI. 235.
— Thom und Roſenſtiel über das Lucin als Verdickungsmittel der Druckfarben CLXXXIII. 53.
— Wittſtein über Kleidungsſtücke, welche mit giftigen Farben überzogen ſind CLXXXIII. 255.
Dünger, Blanchard und Chateau über Anwendung der Phosphorſaure und mehrerer ihrer Verbindungen zur Düngerfabrication CLXXXVI. 482.
— — — über Anwendung der ſauren phosphorſauren Eiſenoxyd-Magneſia zum Conſerviren des Stallmiſtes, Guano's ꝛc. CLXXXVI. 485.
— Lunge über die Fabrication von Superphosphat in England CLXXXIV. 503.
— Maikäfer als Düngemittel CLXXXV. 88.
— Mène's Apparat zur Beſtimmung des Stickſtoff-Gehaltes künſtlicher und natürlicher Dünger CLXXXV. 398.
— Norrington üb. Darſtellung von Superphosphat CLXXXVI. 237.
— über den Guanovorrath der peruaniſchen Inſeln CLXXXIII. 416.
— Vorſchrift zu einem desinficirenden Pulver für Stallungen CLXXXIV. 80.
— ſ. a. Desinficiren, Drainröhren und Phosphorit.
Durchſchnitt ſ. Lochmaſchine.
Dynamometer, ſ. Motor.

E.

Ei, Dareſte über eine ſtärkmehlartige Subſtanz im Eigelb CLXXXV. 87.
— Verbrauch von Eiern CLXXXVI. 248.

Digitized by Google

Eichenrinde, s. Gerbstoff.
Eidoskop, CLXXXIV. 77.
Eis, Carré's neue Kältegenerat. CLXXXV. 77.
— Toselli's Apparat zur Eiserzeugung CLXXXIV. 406. CLXXXV. 244.
Eisen, Aubel über die Anwendung des gebrannten Kalkes statt des rohen Kalksteins beim Betriebe der Eisenhohöfen CLXXXIV. 427.
— Baker über die Anwendung des Bleies und des Zinkes bei dem Bessemerprocesse CLXXXIV. 130.
— Bender über die Verwerthung der ausgenutzten Gußstahltyres CLXXXVI. 154.
— Böttger über ein Aetzpulver für Gegenstände von Eisen CLXXXVI. 156.
— Crawshay's Verf. zum Raffiniren von Roh- und Gußeisen CLXXXVI. 244.
— — Verf. zur Verwerthung von Eisenschlacken CLXXXVI. 333.
— eine große Röhrengießerei in England CLXXXV. 82.
— Flachat über die Unmöglichkeit einer vollkommenen Schweißung des Eisens mittelst des Hammers und des Walzwerks CLXXXV. 375.
— Hartgußwalzen auf der Pariser Industrie-Ausstellung CLXXXIV. 535.
— Karmarsch über das Schwimmen des Bleies auf flüssigem Gußeisen CLXXXIV. 281.
— Krupp'sche colossale Gußstahlstücke CLXXXIII 495.
— Kupelwieser über den chemischen Theil des Bessemerprocesses CLXXXV. 30.
— Le Guen's Anwendung des Kupolofens zur Verbindung von Roheisen mit Wolframmetall CLXXXIII. 220.
— Levêque's Vorrichtung zum Auffangen und Ableiten der Hohofen-Gichtgase CLXXXIV. 536.
— Liellegg über das Spectrum der Bessemerflamme CLXXXIV. 280.
— Lietar's Schweißpulver für Eisen und Stahl CLXXXVI. 244.
— Lundin's Gasschweißofen mit Gebläseluft, Wärme-Regeneratoren und einem Condensator CLXXXIII. 19. 368. CLXXXIV. 54. 239.
— Mène über die blaue Färbung der Eisenhohofenschlacken CLXXXIII. 141.
— — Verf. zur Fabrication von Eisenvitriol mit Hohofenschlacken CLXXXIII. 76.
— Naylor's Vorrichtung zur Rauchverbrennung an Flamm-, Puddel- und Glühöfen CLXXXIII. 213.
— Oesinger's Wasserformen aus getriebenem Kupfer für Hohöfen CLXXXIV. 493.
Eisen, Prentice's Glühofen für Eisenblech CLXXXIII. 217.
— Pütsch's Gas-Schweißofen mit Regeneratoren CLXXXIII. 374.
— Schafhäutl's Maschine zum Puddeln des Eisens CLXXXV. 242.
— Secchi über die Durchsichtigkeit des Stabeisens im rothglühenden Zustande CLXXXIV. 497.
— Styffe über Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens CLXXXV. 205. 282.
— Terreil über Bestimmung des Eisens durch übermangansaures Kali CLXXXIII. 301.
— Troost über Darstellung von geschmolzenem reinen Eisen aus Roheisen CLXXXVI. 420.
— Tunner über die chemische Constitution des Roheisens CLXXXIII. 471.
— über das Profil- oder Façon-Eisen auf der Paris. Industrie-Ausstell. CLXXXVI. 110.
— über die Eisenproduction Frankreichs CLXXXIII. 495.
— über die Fabrication von schmiedbarem Gußeisen CLXXXIV. 494.
— Wheeldon's Gußform für Hartwalzen CLXXXIII. 269.
— Wilson's Puddelofen CLXXXIV. 410.
— zur Statistik des Eisens CLXXXVI. 489.
— s. a. Emailliren, Stahl und Walzwerk.
Eisenbahnen, Behm über die Länge derselben auf der ganzen Erde i. J. 1866 CLXXXV. 320.
— Bömches über den Fortschritt des eisernen Oberbaues in Deutschland CLXXXIV. 26.
— eiserne Schwellen für Eisenbahnen, System einer belgischen Gesellschaft CLXXXV. 21.
— eiserne Oberbausysteme auf der Pariser Industrie-Ausstellung CLXXXV. 264.
— Desbrière's gußeiserne Unterlegklötzchen für Vignoleschienen CLXXXVI. 366.
— Lyne's Signalapparat für die Bahnwärter CLXXXIV. 228.
— Marsh's Bergbahnsystem CLXXXV. 161.
— über den Bau der Stille-Oceanbahn CLXXXVI. 486.
über den Kohlenverbrauch der europäischen Bahnen CLXXXIV. 163.
— über die projectirte unterirdische Eisenbahn zwischen Frankreich und England CLXXXV. 94.

Digitized by Google

Eisenbahnschienen, Barlow's Anfertigung derselben CLXXXIII. 185.
— projectirte (der rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft) zur Ersparung von Schwellen CLXXXIV. 534.
Eisenbahnwagen, Butler's Sicherheitshaken für Eisenbahnwagen CLXXXV. 97.
— de Bergue's Bremsvorrichtung mit comprimirter Luft CLXXXV. 432.
— englische und amerikanische Lärmsignale in Eisenbahnzügen CLXXXIII. 162.
— Goethal's neues Bremssyst. CLXXXIV. 40.
— Greenwood's Drehbank zum Ausdrehen von Radbandagen CLXXXVI. 437.
— Howarth's Verf. zur Herstellung der Communication in Eisenbahnzügen CLXXXIII. 5.
— Regnault's Warnungssignal für Eisenbahnzüge CLXXXIV. 534.
— Spagnoletti's Sicherheitsanordnung in Eisenbahntrains CLXXXIII. 492.
— Tarr's Apparat zum Gießen von Eisenbahnrädern CLXXXIV. 390.
— s. a. Locomotiven.
Eisenblech, s. Blech.
Eisendraht, s. Draht.
Eisenoxyd, salpetersaures Rösler über das salpeters. Eisen der Färbereien CLXXXV. 147.
Elektricität, Bertsch's continuirliches Elektrophor CLXXXIII. 454. CLXXXVI. 21.
— Hempel über die elektrische Leitungsfähigkeit des Untersalpetersäure-Gases CLXXXIII. 494.
— Holtz's Influenz-Elektrisirmaschine CLXXXIII. 456.
— s. a. Blitzableiter, Galvanismus und Magneto-Elektricität.
Elektromagnetismus, Hipp's Elektromagnet, der seine Bewegung mit größter Kraft beginnt und mit einem Minimum derselben endet CLXXXIII. 200.
— v. Waltenhofen über eine neue elektromagnetische Maschine und die Beurtheilung des Nutzeffectes solcher Maschinen im Allgemeinen CLXXXIII. 417.
— Wheatstone über die Verstärkung der Kraft eines Magnetes durch die Reaction der von ihm selbst erzeugten inducirten Ströme CLXXXIV. 15.
— s. a. Motor (elektromagnet. Maschinen), Telegraphen (elektrische) und Uhren (elektrische).
Elfenbein, künstliches, s. Kautschuk.
Ellipsen-Zirkel, von Thomas CLXXXIV. 237.
Email, Ballouhey's Verf. zum Emaillíren des Guß- u. Schmiedeeisens CLXXXIV 374.
Email, Feilner's Email für Ofenkacheln CLXXXIV. 164.
Erdöl, s. Petroleum.
Erdwachs, s. Ozokerit.
Essig, Artus über Anwendung des fein zertheilten Platins in der Schnellessigfabrication CLXXXVI. 158.
— Herb's Apparat zur Gehaltsprüfung d. Essigs nach Fleck's Methode CLXXXVI. 149.

F.

Fadenprüfer, Goldschmid's Instrument zum Messen der Stärke und Elasticität der Garne ꝛc. CLXXXV. 438.
— Riedinger's Fadenprüfer CLXXXVI. 372.
Farbstoffe, Brimmeyr über die Absorption der Farbstoffe durch Knochenkohle CLXXXIV. 515.
— Erdmann über die Farbstoffe roth und blau gewordener Speisen CLXXXIV. 167.
— Havrez's Apparat zum Extrahiren der Farbmaterialien CLXXXVI. 376.
— Skey über einen neuen kastanienbraunen Farbstoff CLXXXIV. 284.
— s. a. Anilinfarbstoffe, Indigo, Krapp, Naphtalinfarbstoffe und Pikrinsäure.
Färberei, Gillet über das Schwarzfärben der Seide CLXXXVI. 476.
— Puscher über das Rothfärben von Holz, Leder, Knochen, Horn ꝛc. CLXXXIV. 283.
— Reimann über eine Maschine zum Spillen der Garne CLXXXVI. 323.
— Vohl über Abscheidung der Fette aus dem Seifwasser der Türkischroth-Färbereien ꝛc. CLXXXV. 465.
— s. a. Appretiren, Bleichen, Farbstoffe, Leder und Trockenmaschine.
Fässer, Buisseren's metallener Fässerverschluß CLXXXV. 345.
Fayence, s. Porzellan.
Federn, Belleville's aus conischen Scheiben bestehende CLXXXIV. 229.
— Black's aus elliptischen und wellenförmigen Platten combinirte Federn CLXXXIV. 303.
— Jolly's System gegliederter Wagenfedern CLXXXIII. 186.
Feilen, Verf. zum Schärfen derselben durch Aetzen CLXXXIV. 129.
Felle, s. Leder.
Fenster, Leccrnu's Verschluß für dieselben CLXXXV. 188.
Fernrohr, s. Teleskop.

Digitized by Google

Feute, Burdach über Abscheidung der Fette aus dem Seifwasser der Tuchfabriken CLXXXV. 245.
— Bohl über Abscheidung der Fette aus den Seifwässern der Tuchfabriken, Türkischrothfärbereien ꝛc. CLXXXV. 465.
— s. a. Kerzen und Seifen.
Fettflecken, s. Gewebe.
Fettsäuren, Javal's Verf. zur Umwandlung der Oleinsäure in Palmitinsäure CLXXXVI. 246.
— Leroy und Durands selbstthätiger Apparat zur Regulirung der Temperatur des überhitzten Dampfes für die Destillation der Fettsäuren CLXXXV. 350.
Feuerlöschen, Dawson und Broadbent's Löschapparat für Fabriken ꝛc. CLXXXIII. 467.
— s. a. Kalk (salzsaurer).
Feuerungen, s. Oefen.
Feuerwerk, Clarke über Selbstentzündung von Feuerwerkssätzen CLXXXIII. 164.
Filter, Piccard's Trichter zum Filtriren heißer Flüssigkeiten in chemischen Laboratorien CLXXXVI. 208.
— s. a. Kohle (plastisch-poröse) u. Wasser.
Filterpresse, s. Zucker.
Firniß, Böttger über Darstellung eines geistigen Copalfirnisses CLXXXV. 316.
— Lunge über Darstellung von Firnissen (Eisenlacken) als Nebenproduct der Gastheer-Destillation CLXXXVI. 232.
— Violette's Verf. zur Behandlung des Copals und anderer Harze für die Firnißfabrication CLXXXIII. 402.
Fische, s. Stockfisch.
Flachs, Abbott's Flachsbrechmaschine CLXXXIII. 444.
— Beschreibung eines englischen Bleichapparates für Flachsgarne CLXXXIV. 274.
— ü. Cotonisiren v. Flachs CLXXXV. 88.
— Finger über die irische Flachsindustrie (Brech- und Schwingmaschinen, Spinnerei und Weberei, Bleicherei u. Appretur) CLXXXIII. 56.
— Kaselowsky's Flachsschwingmaschine CLXXXVI. 291.
— über das Dörren des Saatleins CLXXXVI. 336.
— s. a. Hanf.
Flaschen, Becker's elastische Verpackung von Glasflaschen CLXXXIV. 45.
Flaschenbürste, s. Bürste.
Flaschenzug, Eade's epicyklischer CLXXXIV. 476.
Fleisch, Cirio's Verfahren zum Conserviren von frischem Fleische CLXXXIII. 477.
Fleisch, Hassall's Verf. zum Conserviren desselben CLXXXIV. 449.
— Mac Call und Sloper's Verfahren zum Conserviren von frischem Fleische CLXXXIII. 477.
Fleischzwieback, Thiel's Verf. zur Bereitung desselben CLXXXIV. 443.
Flinten, s. Gewehre.
Fortepiano, s. Clavier.
Früchte, Verfahren Obst zu conserviren, CLXXXV. 324.
— Verf. um die Reife der Obstfrüchte für den Genuß zu befördern CLXXXV. 325.
Fuchsin, s. Anilinfarben (Anilinroth).

G.

Gährung, Béchamp über die Rolle der Kreide bei der Buttersäure- und Milchsäuregährung CLXXXIII. 49.
— s. a. Alkohol.
Galvanismus, Böttger über empfehlenswerthe Combinationen Volta'scher Elemente CLXXXVI. 74.
— Candido's hydro-elektrische Kette mit nichtporösem Diaphragma CLXXXV. 80.
— Duchemin's galvanische Kette mit Pikrinsäure CLXXXVI. 157.
— Leclanché's Volta'sche Kette CLXXXVI. 270.
— Secchi's Anordnung der Sandbatterie CLXXXV. 113.
— Trouvé's elektrische Miniatur-Apparate CLXXXIII. 494.
— v. Waltenhofen über vergleichbare Bestimmungen der elektromotorischen Kräfte der gebräuchlichsten galvanischen Ketten CLXXXIII. 204.
— Zaliwski-Mikorski's Volta'sche Kette CLXXXV. 406.
— s. a. Elektromagnetismus.
Galvanoplastik, Bouilhet über galvanoplastische Darstellung von Büsten, Statuen ꝛc. CLXXXV. 443.
— s. a. Kupfer, Verkupfern, Vergolden und Versilbern.
Garne, s. Fadenprüfer.
Gasbeleuchtung, s. Leuchtgas.
Gasmaschine, s. Motor.
Gebläse, Blasapparat für Laboratorien CLXXXIV. 491.
Gelatine, s. Leim.
Gemüse, Choller's Vorrichtung zum Trocknen der künstlich präparirten Gemüse CLXXXV. 85.
— Cirio's Verf. zum Conserviren derselben CLXXXIV. 450.

Digitized by Google

Gemüse, Hassall's Verf. zum Conserviren derselben CLXXXIV. 448.
Gerberei, Loversidge's Verfahren zum Gerben von Fellen u. Häuten CLXXXVI. 480.
— Schöle über Trocknen der Lohe mittelst Centrifugalkraft CLXXXVI. 80
— Swan's Verf. zum Gerben von Häuten und Fellen mit Chromalaun CLXXXVI. 236.
Gerbstoff. Büchner's Bestimmung des Gerbstoffes in einer Anzahl von Eichenrinden mit kritischer Berücksichtigung der neueren Methoden CLXXXIV. 250. 330.
— Stey's Darstellung eines künstlichen Gerbstoffes aus Mineralkohle CLXXXIII. 255.
— über den amerikanischen Tannin-Extract CLXXXIII. 415.
— Wagner's Verf. zur quantitativen Bestimmung der Gerbsäuren CLXXXIII. 227.
Geschosse, s. Geschütze.
Geschütze, Ames' Geschützrohr-Anfertigung CLXXXIII. 272.
— Bashforth's Chronograph für ballistische Untersuchungen CLXXXIII. 81.
— englische Versuche über das Material und die Kopfform der gegen Panzerplatten zu verwendenden Langgeschosse CLXXXIII. 134.
— Krupp's Methode die cylindro-ogivalen Projectile des gezogenen Geschützes durchschlagsfähiger zu machen CLXXXIII. 271.
— Melsens über den Durchgang von Projectilen durch widerstehende Mittel CLXXXVI. 417.
— Treadwell's Methode der Rohrumreifung mit Gußstahl-Rohrfuttern combinirt CLXXXV. 7.
— über Aufreißung eines Armstrong'schen 600 Pfünders durch Gewaltproben CLXXXV. 7.
— über das französische Infanteriegeschütz CLXXXIV. 534.
— über den Einfluß der Erdrotation auf die Abweichung der aus gezogenen Rohren abgeschossenen Projectile CLXXXVI. 98.
— über den Werth flachköpfiger Stahlgeschosse nach Whitworth CLXXXIV. 454.
— über die Schußverhältnisse, welche zur Zerstörung der Panzerschiffe durch Artillerie erforderlich sind CLXXXV. 115.
— Whitworth's Stückseelenmess. CLXXXV. 7.
Getreide, s. Brod, Mehl und Mühlen.
Gewebe, über die Entfernung von Fettflecken auf Zeugstoffen CLXXXV. 246.
— s. a. Appretiren, Seide und Webstuhl.
Gewehre, Ball's Repetirgewehr CLXXXIII. 188.
— Berdan's Hinterladungsgewehr-Verschluß CLXXXIII. 272. CLXXXV. 436.
— Chassepot's Hinterladungsgewehr CLXXXIV. 50.
— Chaudun's Verbess. seiner Hinterladungsgewehr-Patronen CLXXXII. 350.
— Darapsky über die Stellung mehrerer Regierungen in der Hinterladungsgewehr-Frage CLXXXIII. 131.
— de Brettes' elektrische Flinte CLXXXIII. 409.
— Henry's Repetirgewehr CLXXXV. 434.
— Kraffert's Repetirgewehr CLXXXIV. 535.
— Milbank-Amsler'scher Hinterladungsgewehr-Verschluß CLXXXIV. 49. CLXXXV. 436.
— Müller-Burton'sches Hinterladungsgewehr CLXXXIII. 187.
— Mittheilungen über das preußische Zündnadelgewehr CLXXXIII. 9.
— Remington's Hinterladungsgewehr CLXXXIII. 130. 349.
— Selwyn-Montstorm'sches Hinterladungsgewehr CLXXXIII. 188.
— Snider's Enfieldgewehr CLXXXIV. 126.
— Spiller über die magnetische Polarität der gezogenen Gewehrläufe CLXXXIV. 278.
— Versuche mit den neuen Systemen von Hinterladungsgewehren CLXXXV. 478.
Gewichte, Davanne über englische Gewichtseintheilungen CLXXXVI. 240.
Glas, Bontemps und Clemandot über das Glas CLXXXIV. 324. 327.
— Browning's Verf. zum Versilbern von Glasspiegeln CLXXXIII. 147.
— Keßler über das Mattätzen des Glases CLXXXV. 222.
Lamy über ein Krystallglas mit Thalliumoxyd als Basis CLXXXVI. 228.
— Melsens über Benutzung der Transparenz der Metalle für Brillengläser CLXXXIII. 163.
— Pelouze über das Glas (Thonerdeglas Magnesiaglas, Färbung des Glases) CLXXXIV. 310.
— Pütsch über Glasschmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren CLXXXIII. 25.

Digitized by Google

Glas, Reinsch üb. Darstellung opalisirender Glasgefäße CLXXXIV. 369.
— Schinz über Glasschmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren CLXXXIV. 58.
— Schwarz über die Nachweisung metallischen Kupfers im Avanturin-Glasflusse CLXXXVI. 28.
— ü. die Festigkeit des Glases CLXXXIV. 165.
— über Reinigung des Glases CLXXXV. 84.
— s. a. Ziegel.
Glasflaschen, s. Flaschen.
Glasur, s. Porzellan und Töpferwaaren.
Glauberſalz s. Natron (schwefelsaures).
Glimmer, Puscher über Verwendung des Glimmers CLXXXIII. 497.
— Raphael's Fabrication von Glimmer-Gegenständen CLXXXIV. 460.
Glocken. Potzdech's Glocken-Montirung CLXXXVI. 240.
Glühofen, s. Eisen und Messing.
Glycerin, Crookes über die Krystallisation desselben CLXXXIV. 166.
— Fuchs über Anwendung des Glycerins gegen Brandwunden und gegen katarrhalische Beschwerden, ferner um das Holz geschmeidig zu erhalten CLXXXIV. 541.
— Hofmann über Verwendung des Glycerins beim Gypsguß CLXXXV. 84
— über Prüfung des Glycerins für den medicinischen Gebrauch CLXXXIV. 540.
— s. a. Leuchtgas (Gasuhren) u. Seifen.
Gold, Dande's Verf. die Muffeln, Haut- und Quetschformen der Goldschläger mittelst einer Luftpumpe auszutrocknen CLXXXIII. 166.
— Fuller's Verf. zum Zugutemachen der Golderze mit Anwendung von Blei CLXXXVI. 32.
— Reynolds über Ausscheidung des Goldes aus Lösungen CLXXXIII. 497.
— Silliman über die Natrium-Amalgamation zum Ausbringen der Edelmetalle CLXXXIII. 34.
— Storer's Methode des Ausbringens goldhaltiger Schwefelmetalle CLXXXV. 288.
— über die Goldausbeute in den russischen Ländern CLXXXIV. 281.
— über ein Putzpulver für Goldsachen CLXXXVI. 489.
— s. a Vergolden.
Graphit, Mène über die Zusammensetzung verschiedener Sorten desselben CLXXXV. 373.
Gravirmaschine, s. Copirmaschine.
Griessortirmaschine, s. Mühle.
Guano, s. Dünger.
Gummi, Merz über Bereitung von gefärbtem Gummi zur Fabrication künstlicher Blumen ꝛc. CLXXXV. 166.
— Swan's Verf. um das Gummi bei verschiedenen industriellen Anwendungen unlöslich zu machen CLXXXVI. 235.
Gußeisen, s. Eisen.
Gußstahl, s. Stahl.
Gypsguß, über Verwendung des Glycerins dabei CLXXXV. 84.

H.

Hahn, Mason's CLXXXIII. 263.
— Moodie's Absperrventil für Wasser ꝛc. CLXXXV. 98.
— s. a. Wasserleitungen.
Handschuhe, s. Leder.
Hanf, Pinet's Hanfbrechmasch. CLXXXVI. 292.
— s. a. Flachs.
Härten, s. Stahl.
Hausschwamm, Junker über den Sodakalk als Mittel dagegen CLXXXIV. 543.
Häute, s. Leder.
Hebezeug, über Hebung von Lasten mittelst des Giffard'schen Einspritzers CLXXXIII. 409.
Heißluftmaschine, s. Motor.
Heizung, s. Dampfheizung und Oefen.
Hinterladungsgewehre, s. Gewehre.
Hirschhorn, vegetabilisches, Puscher's Darstellung desselben CLXXXIII. 239.
Hobelmaschinen, neues System eines raschen Rückganges des Meißels bei Hobelmaschinen CLXXXV. 23.
Holz, Maitre's Verf. zum Abrinden von Baumstämmen CLXXXVI. 77.
— Payen über die Structur und chemische Zusammensetz. der Holzfaser CLXXXV. 308.
— über das Gewicht des Brennholzes CLXXXIV. 537.
— über Poliren des Holzes mit Schellackpolitur CLXXXVI. 336.
— Verf. das Holz für Schiffe, Hafenbauten ꝛc. gegen die Zerstörung durch Bohrmuscheln und Bohrwürmer zu schützen CLXXXV. 407.
Holzbearbeitungsmaschinen, s. Zinkenfräsmaschine.
Holzkohle, s. Kohle.
Holztheer, Anderson über das Vorkommen von Propionsäure und Buttersäure in demselben CLXXXIII. 242.
Horn, Puscher über Perlmutterbeizen der Hornkämme CLXXXIV. 531.

Digitized by Google

J.

Jacquardstuhl, s. Webstuhl.
Jod, Phipson's Verf. um Jod und Brom in derf. Lösung zu erkennen CLXXXV. 405.
Jodäthyl, Wanklyn's Bereitung desselben CLXXXIV. 167.
Jodmethyl, Wanklyn's Bereitung desselben CLXXXIV. 167.
Indigo, Knop über Reduction desselben mittelst Zinkstaub CLXXXIII. 333.
— Rösler über die Fabrication des Indigocarmins CLXXXV. 66.
Indium, über dasjenige auf der Pariser Ausstellung CLXXXIV. 456.
Inductionsapparat, s. Magnetoelektricität.
Injector, s. Dampfkessel (Kesselspeisung).
Insectenvertilgung, Verf. für zoologische Cabinete CLXXXV. 248.

K.

Kaffee, Babinet über eine Gasentwickelung des gebrannten und gemahlenen Kaffees CLXXXIII. 414.
— Bestimmung des Betrages der Cichorie im verfälschten Kaffee CLXXXV. 408.
Kali, Becker über die in Staßfurt gebräuchliche Kalibestimmung mittelst Weinstein CLXXXIII. 40.
— Böttger über ein empfindliches Reagens auf Alkalien CLXXXV. 323.
— kieselsaures, s. Wasserglas.
— salpetersaures, s. Salpeter.
— salzsaures, s. Chlorkalium.
Kalk, Böttger über ein empfindliches Reagens auf alkalische Erden CLXXXV. 323.
— Schwarz über Trennung von Kalk und Magnesia CLXXXVI. 24.
— hydraulischer, über einen natürlichen Cement i. d. Grafschaft Glatz CLXXXIII. 411.
— phosphorsaurer, Norrington über Darstellung von phosphorsaurem Kalk zur Fabricat. v. Superphosphat CLXXXVI. 237.
— salzsaurer, Nicklès über technische Verwerthung des Chlorcalciums, insbesondere als Lösung zum Löschen von Bränden CLXXXVI. 311.
— — Schattenmann über das Anstreichen des Holzes mit Chlorcalcium um es äußerlich unverbrennlich zu machen CLXXXVI. 315.
— schwefelsaurer, s. Gyps.
— unterchlorigsaurer, s. Chlorkalk.
Kalklicht, Grant's verb. Apparate zur Erzeugung desselben CLXXXIII. 210.
Kalktiegel, s. Schmelztiegel.
Kamin, s. Ofen.
Kämme, s. Hornkämme.
Kämmmaschine, s. Wolle.
Kaninchenfelle, s. Leder.
Kanonen, s. Geschütze.
Kartoffeln, Champonnois' Reibe für dieselben CLXXXIII. 351. CLXXXIV. 76. CLXXXVI. 193.
— einfaches Verfahren zum Schälen frischer Kartoffeln CLXXXVI. 161.
Kartoffelstärke, s. Stärke.
Kattundruckerei, s. Druckerei.
Kautschuk, Becker's Anwendung desselben als elast. Packmaterial CLXXXIV. 45.
— Bourne's Verf. um Kautschukgegenstände von ihrem unangenehmen Geruche zu befreien CLXXXIII. 334.
— Marquard's Verarbeitung des Kautschuks auf künstl. Elfenbein CLXXXIII. 498.
Kerzen, Bourgougnon's Behandlung der Fette bei der Kerzenfabricat. CLXXXVI. 246.
— Leroy und Durand's Verbess. in der Stearinkerzen-Fabricat. CLXXXV. 350.
— über Anfertigung schwarzer Paraffinkerzen CLXXXIII. 25[illegible].
— s. a. Fettsäuren und Paraffin.
Kieselsäure, Gossage über ihre Anwendung in der chemischen Technik CLXXXVI. 245.
Kirschbranntwein, s. Alkohol.
Kitt, Puscher's zur Befestigung von Messing auf Glas CLXXXIII. 500.
— vortreffl. Schnellkitt CLXXXV. 165.
Kleidungsstücke, Patera über Schutz der Frauenkleider gegen Verbrennung CLXXXV. 481.
— Verf. beim Zuschneiden der Uniformen in Godillot's Militärrequisiten-Fabrik CLXXXV. 402.
Kluppe, Nauen's CLXXXIII. 347.
Knochenkohle Brimmeyr über das Entfärbungsvermögen der Knochenkohle CLXXXIV. 515.
— Schulz über die Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften verschiedener Knochenkohlen CLXXXIII. 214.
Knochenleim, s. Leim.
Kochapparate, über die norwegische automatische Küche auf der Pariser Ausstellung CLXXXVI. 490.
Kochgeschirre s. Stahl.
Kochsalz, Siersch über das Verhalten von Zink und Zinkoxyd gegen Kochsalz CLXXXV. 324.
— Verwendung des hydraulischen Kalkes

Digitized by Google

zu Reservoirs für heiße und warme Soole CLXXXV. 244.
Kohks, s. Steinkohlen.
Kohle, Calvert über Oxydation mittelst des in der Holzkohle verdichteten Sauerstoffs CLXXXV. 293.
— die Fabrication der plastisch-porösen Kohle CLXXXV. 202.
— Dromart's Verf. zum Verkohlen des Holzes im Forste CLXXXVI. 1.
— Ziegler's Surrogat für thierische Kohle CLXXXV. 481.
— s. a. Steinkohlen.
Kohlensäure, Scheibler's Apparat zur Bestimmung derselben in einem Gemisch v. Verbrennungsgasen CLXXXIII. 306.
— Schwarz über Benutzung des Magnesits als Kohlensäurequelle CLXXXVI. 25.
Kohlenwasserstoff, s. Leuchtgas und Steinkohlengruben (schlagende Wetter).
Kolben, s. Dampfmaschinen und Locomotiven.
Kraftmaschine, s. Motor.
Krapp, Köchlin über die färbenden Eigenschaften des Alizarins CLXXXIV. 376.
— Perned's Krappextract, welches unmittelbar auf die Zeuge gedruckt werden kann CLXXXV. 304.
Krempelmaschine, s. Spinnerei.
Kreosot, s. Phenylsäure.
Küche, s. Kochapparate.
Kupfer, Aubel über Bestimmung des Kupferoxydulgehaltes in Gaarkupfern ꝛc. CLXXXV. 377.
— — über Extraction kupferhaltiger Schlacken mittelst verdünnter Schwefelsäure CLXXXIV 137.
— Bischof über die colorimetrische Kupferprobe CLXXXIV. 433.
— Caron über Absorption des Wasserstoffs und Kohlenoxyds durch schmelzendes Kupfer CLXXXIII. 384.
— Patera über Fällung des Kupfers aus Cementwässern auf galvanischem Wege CLXXXIV. 134.
— Spencer über die Verwerthung der beim Kupferschmelzprocesse entweichenden Schwefligsäure CLXXXVI. 409.
— Stolba über Einwirkung des Kupfers auf Stangenschwefel auf nassem Wege CLXXXIII. 251.
— Storer's Methode des Ausbringens schwefelhaltiger Kupfererze CLXXXV. 287.
— H. Wagner über vortheilhafte Verwerthung armer Kupfererze auf nassem Wege CLXXXIII. 388.
— R. Wagner und Böttger über Darstellung von Kupferpulver auf chemischem Wege CLXXXVI. 156. 470.
— s. a. Verkupfern.

L.

Lagerpfannen, Acker's aus Glas CLXXXV. 240.
Lampe, amerikanische Magnesiumlampe CLXXXIII. 469.
— über Luftverschlechterung in Wohnräumen durch Beleuchtung mit Petroleum und Oel CLXXXVI. 242.
— s. a. Steinkohlengruben (Sicherheitslampe).
Leder, Denninger über Schwarzfärben des Leders für Handschuhmacher CLXXXV. 246.
— englisches System der Zurichtung der Kalbfelle CLXXXV. 483.
— Lutz's Vorschrift zu Glanzleder-Wichse CLXXXIII. 168.
— Simon's Maschine zum Bearbeiten der Kaninchenfelle CLXXXIII. 192.
— s. a. Gerberei.
Legirungen, s. Metallegirungen.
Leim, Puscher über Anwendung der Stockfischhaut zu Leim CLXXXIV. 531.
— — Verf. um aus Leim Gelatine zu bereiten CLXXXIII. 474.
— Swan's Verf. um die Gelatine bei verschiedenen industriellen Anwendungen unlöslich zu machen CLXXXVI. 235.
— Simeons' Verf. zur Erzeugung der Gelatine CLXXXIV. 459.
— Vohl über Abscheidung der Fette aus den in den Leimsiedereien abfallenden Kalkseifen CLXXXV. 465.
Leinwand, s. Appretiren, Bleichen, Flachs und Wäsche.
Lettern, s. Buchdruck.
Leuchtgas, Frankland über die Natur der Leuchtgasflamme CLXXXV. 279.
— Fuchs über Anwendung des Glycerins zum Füllen von Gasuhren CLXXXIII. 253.
— Ilgen über Verwend. der Weintrester zur Gasbereitung CLXXXV. 196.
— Liebau über Leuchtgasbereitung aus Abfällen der Schafwolle in Spinnereien CLXXXIV. 379.
— Poltschick's Gasbehälter-Bassin CLXXXIV. 306.
— Ramdohr üb. Kreosot-Gas CLXXXIV. 61.
— Richter über technische Leuchtgas-Analyse durch Messung und titrirte Lösungen CLXXXVI. 394.
— Schilling über Beleuchtung mit Gas

Digitized by Google

aus Petroleum-Rückständen (mit Hirzel's Apparat) CLXXXIV. 485.
Leuchtgas, Schlamp über Verwerth. abgearbeiteter Weinhefen zu Leuchtg. CLXXXIII. 79.
— Scholl's Fischschwanzbrenner für Kohlengas CLXXXIV. 538.
— über die Benutzung von Exhaustoren in Gasfabriken CLXXXVI. 241.
— über sogenannte sensitive Flammen CLXXXVI. 76.
— Wagner über den chemischen Proceß bei der Regeneration der Laming'schen Reinigungsmasse für Kohlengas CLXXXV. 315.
— Zoch über Luftverschlechterung in Wohnräumen durch künstliche Beleuchtung CLXXXVI. 242.
— s. a. Photometer.
Licht, Drummond'sches, s. Kalklicht.
Lichtbilder, s. Photographie.
Liqueur, s. Alkohol.
Lithographie, s. Phototypie.
Lochmaschine, Furrell's für Handgebrauch CLXXXVI. 117.
Locomobilen, Bosson's Vorrichtung zur Nutzbarmachung des verlorenen Dampfes bei Locomobilen CLXXXIII. 162.
— Lake's Rauchverzehrer für dieselben CLXXXVI. 275.
— Marschall's Vorwärmer für das Speisewasser derselben CLXXXVI. 276.
— Thiel's Bericht über die Locomobilen auf der dießjährigen Ausstellung der königl. Ackerbaugesellschaft in England CLXXXVI. 277.
Locomotiven, Bender über Verwerthung der ausgenutzten Gußstahltyres von Locomotiv- und Tenderrädern CLXXXVI. 154.
— Görgel's Schmierbüchse für Dampfkolben an Locomotiven CLXXXV. 427.
— Keßler's selbstthätiger Schmierapparat für Cylinder und Schieberkasten an Locomot. CLXXXIII. 340. CLXXXIV. 161.
— Ratcliffe's Vorrichtung zum Abdrehen von Locomotiv-Excentern CLXXXIV. 475.
— über das Abfallen der Stehbolzenköpfe in Locomotiven-Feuerkästen CLXXXV. 241.
— über die Neuberger Bessemer-Tyres CLXXXIV. 241.
— Walker's entlasteter Dampfschieber für Locomotiven CLXXXVI. 435.
— Zahl der Locomotiven-Fabriken in Deutschland und Oesterreich CLXXXV. 163.
Lohe, s. Gerberei.
Löthen, Basse's Löthlampe CLXXXV. 846.
Luft, über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Gesundheit CLXXXIV. 167.
Luftballon, s. Aerostat.
Luftmaschine, s. Motor.
Luftpumpe, Deleuil's mit freiem Stempel functionirende CLXXXV. 20.
— Sprengel's Quecksilber-Luftpumpe CLXXXIV. 122.

M.

Magnesia, Schwarz über Trennung von Magnesia und Kalk CLXXXVI. 24.
— schwefelsaure, Swindells über fabrikmäßige Darstellung derselben CLXXXV. 219.
Magnesiacement, Sorel's CLXXXV. 292.
Magnesit, Schwarz über Benutzung desselben als Kohlensäurequelle und zur Fabrication feuerfester Ziegel CLXXXVI. 25.
Magnesium, über fabrikmäßige Darstellung desselben in England CLXXXVI. 307.
— s. a. Lampen.
Magnetismus, Chautard's magnetische Versuche mit Gasen CLXXXV. 406.
— s. a. Elektromagnetismus.
Magneto-Elektricität, Danckwerth's Inductionsapparat CLXXXV. 172.
— s. a. Motor.
Mahlmühlen, s. Mühlen.
Malz, Liebig über Malzextract als Brustmittel ꝛc. CLXXXVI. 423.
Malzdarre, s. Bierbrauerei.
Mangan, Lunge über Bestimmung des Mangansuperoxyds im Braunstein CLXXXVI. 211.
— Weldon's Verf. zur Wiedergewinnung des Mangansuperoxyds aus den Rückständen der Chlorfabrication CLXXXVI. 129.
Manometer, Philippon's CLXXXIV. 300.
— über einen Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes zur Controle der hydraulischen Pressen CLXXXV. 11.
— Verhinderung des Anhaftens des Quecksilbers an den Manometerröhren CLXXXV. 83.
Medaillenstempel, s. Copirmaschine.
Meerschaum, vegetabilischer, Puscher's Darstellung desselben CLXXXIII. 239.
Mehl, Oser's Verf. zum Prüfen desselben CLXXXIII. 256.
Messing, Verbess. im Glühen der Messingbleche und Drähte CLXXXIII. 332.
Messingdrahtseile, s. Blitzableiter.
Metallegirungen, Matthiessen über ihre chemische Natur ꝛc. CLXXXIV. 241.

Digitized by Google

Metallegirungen, üb. japaneſiſ. CLXXXIII. 289.
Milch, v. Liebig über den ſchweizeriſchen Milch-Extract CLXXXV. 85.
— Pribram's Unterſuchungsmethode der Milch CLXXXIV. 528.
Minenöfen, ſ. Zünder.
Monitors, ſ. Schiffe.
Mörtel, Fournier's Vorricht. zum Durchrättern des Sandes für die Anfertigung von Mörteln ꝛc. CLXXXIV. 483
Motor, Belou's Heißluftmaſchine CLXXXV. 409.
— Delabar über Eintheilung, Benennung und Begriffsbeſtimmung der Heißluftmaſchinen CLXXXIII. 109.
— de la Cour's Schmierappar. für Lager ꝛc. CLXXXV. 340.
— Dynamometer für Arbeitsmaſchinen CLXXXV. 92.
— Fromont's mit Ammoniakgas betriebene Pumpen CLXXXV. 17.
— Kayſer über das Dreikurbelſyſtem CLXXXIV. 22.
— Kravogl's elektromagnetiſche Maſchine CLXXXIII. 417.
— Ladd's magneto elektriſche Maſchine CLXXXV. 160.
— Laubereau's Heißluftmaſ. CLXXXV. 423.
— Mac Donough's Heißluftmaſ. CLXXXIII. 108.
— Monnet über Anwendung des Paraffins zum Schmieren der Maſchinen bei hoher Temperatur CLXXXVI. 416.
— Otto und Langen's atmoſphär. Gas-Kraftmaſchine CLXXXVI. 90.
— Perret's Waſſerdruck-Motor CLXXXIV. 81. 189.
— Ramsbottom's Waſſerdruck-Motor CLXXXIV. 213.
— Rea's Schmiervorrichtung für Maſchinen CLXXXIII. 262.
— Röntgen's Theorie der Schwungräder für caloriſche Maſchinen CLXXXIII. 85.
— Rühlmann über Maſchinenbewegung durch Gewichte CLXXXIV. 393.
— Schmidt über die amerikaniſ. Gummi-Treibriemen CLXXXIV. 381.
— Shaw's Heißluftmaſ. CLXXXVI. 1.
— Stevenſon über die Kraft des Windes CLXXXV. 400.
— Unger's caloriſche Hochdruckmaſchine CLXXXVI. 3.
— Werner über Anwendung ſtarkgepreßten Waſſers zur Kraftübertragung auf unterirdiſche Waſſerſäulenmaſ. CLXXXIII. 358. CLXXXIV. 103.
— ſ. a. Dampfmaſchinen u. Waſſerräder.
Mühle, Arndt's Griesſortir- und Putzmaſchine CLXXXIII. 128.
— Bohn's Mahlgänge mit rotirend. Bodenſtein CLXXXV. 342. CLXXXVI. 281.
— Dejardin's zum Pulveriſiren v. Kohlen, Steinen, Cement ꝛc. CLXXXIII. 127.
— Leclercq's einf. Mahlmühle CLXXXVI. 371.
— — Schrotmühle für Körnerfrüchte CLXXXVI. 369.
— ſ. a. Desintegrator (zum Zerkleinern nicht-faſeriger Materialien aller Art).
Münzſtempel, ſ. Copirmaſchinen.

N.

Nägel, Gervaiſe's Nägelmaſ. CLXXXIV. 115.
Nähſeide, ſ. Fadenprüfer.
Naphtalin, Bohl üb. Darſtellung d. Naphtalins u. der Naphtalinſäure im Großen CLXXXVI. 138.
Naphtalinfarbſtoffe, Mühlhäuſer über Darſtellung des naphtocyaninſauren Kalis (blauer Farbſtoff) CLXXXIV. 143.
— Bohl über den Naphtylcarmin CLXXXVI. 148.
Natrium, über fabrikmäßige Darſtellung deſſelben in England CLXXXVI. 307.
— Wagner über Aufbewahrung deſſelben CLXXXIII. 413.
Natrium-Amalgamation, ſ. Gold.
Natron, Böttger üb. ein empfindl. Reagens auf Alkalien CLXXXV. 323.
— kieſelſaures, ſ. Waſſerglas.
— kohlenſaures, Havrez's Auslaugapparat für Rohſoda CLXXXVI. 376.
— — Lunge üb. die analytiſchen Arbeiten in Sodafabriken CLXXXVI. 205.
— — Mond's Verf. zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückſtänden CLXXXV. 382.
— — Scheurer üb. die Theorie der Sodafabrication nach dem Leblanc'ſchen Verf. CLXXXV. 214.
— ſalpeterſaures, ſ. Salpeter.
— ſalzſaures, ſ. Kochſalz.
— ſchwefelſaures, Lunge über Prüfung des Glauberſalzes CLXXXVI. 219
Niete, Palliſer's Verſuche mit Bolzen für Panzerplatten, bezüglich des Einfluſſes ihrer Form auf ihren Widerſtand gegen Stöße CLXXXVI. 187.
Nitroglycerin, ſ. Sprengöl.
Nivelliren, Gaiffe's Nivellirverfahren CLXXXVI. 330.

Digitized by Google

O.

Obstfrüchte, s. Früchte.
Oele, ätherische, s. Bittermandelöl, Paraffinöl, Petroleum und Solaröl.
— fette, Kurtz über die Anwendung des Canadols anstatt Schwefelkohlenstoffs zur Extraction der fetten Oele CLXXXIV. 362.
— — Mulder's Verf. die trocknenden Oele zu entfärben CLXXXV. 324.
— — Richter über Extraction der fetten Oele mit Schwefelkohlenstoff CLXXXIII. 254.
— — Vohl über die Anwendung des Canadols anstatt Schwefelkohlenstoffs zur Extraction der fetten Oele CLXXXV. 453. 456.
— — s. a. Lampe, Photometer, Rüböl und Schmieröl.
Oelpressen, Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes zur Controle der hydraul. Oelpressen CLXXXV. 11.
Oefen, Amos und Anderson's Ofen zur Verdampfung der bei der Strohpapier-Fabrication abfallenden alkalis. Flüssigkeiten CLXXXIV. 308.
— Anez's Zimmerofen zur Sättigung der Luft mit Wasserdampf CLXXXVI. 388.
— Asmus' selbstwirkender Luftzugregulator für Heizungen aller Art CLXXXV. 347.
— Buchner über die Zimmeröfen auf der Pariser Industrie-Ausstell. CLXXXVI. 384.
— Feilner's Email für Ofenkacheln CLXXXIV. 164.
— Gurnevöfen zur Heizung u. Ventilation der Wohnungen CLXXXVI. 387.
— Kohn über die Nachtheile der Ofenklappen CLXXXV. 168.
— Leras' Ventilirofen zur Zimmerheizung CLXXXVI. 384.
— Nöggerath's Vorrichtung zur Verhinderung des durch Windstöße in den Schornstein. veranl. Rauches CLXXXIII. 136.
— Schinz über Guérin's rauchverzehrende Feuerung mit künstl. Luftzug CLXXXVI. 388.
— — über Anwendung der Brennstoffe in Kugelform CLXXXIV.
— Siever's Vorrichtungen zur Gewin. der Kohks aus Steinkohlenaschen CLXXXVI. 441.
— Sobolstschikow's Zimmerofen, welcher die von außen in sich aufgenommene frische Luft nach dem Erwärmen in das Zimmer ausströmen läßt CLXXXVI. 122.
Oefen, üb. den Riesen-Schornstein d. chemischen Fabrik von St. Rollox in England CLXXXV. 441.
— über die Verminderung des Glanzrußes in engen Schornsteinröhren CLXXXV. 322.
— Whelpley und Storer's Wasserofen, worin die Hitze durch Verbrennung staubförmiger Kohle im heißen Luftstrom gesteigert wird CLXXXV. 285.
— Zabel's elektr. Temperatur-Regulator für chemische Laboratorien CLXXXVI. 202.
— s. a. Backofen, Dampfkesselofen, Eisen (Puddel- u. Glühöfen), Glasofen, Kochapparate, Porzellanofen, Thon (feuerfester) und Ziegel.
Oleinsäure, s. Fettsäuren.
Ovalwerke, s. Drehbank.
Ozokerit, Hoffmann über Gewinnung und Verwendung dess. CLXXXIV. 378.

P.

Palmitinsäure, s. Fettsäuren.
Panzerplatten, s. Geschütze.
Panzerschiffe, s. Schiffe.
Papier, Amos und Anderson's Ofen zur Verdampfung und Verwerthung der bei der Strohpapier-Fabrication abfallenden alkalischen Flüssigkeiten CLXXXIV. 308.
— Anwendung des Bessemermetalles für Grundwerke und Messer der Holländer-Walze CLXXXIV. 455.
— Payen über Darstellung faseriger Cellulose zur Papierfabrication aus Holz, Stroh ꝛc. CLXXXV. 308.
— Pusch er über Anfertig. des Perlmutterpapiers CLXXXIII. 475.
— — über Bereitung von wasserdichten Papieren und Tapeten CLXXXIV. 532.
— über eine eigenthüml. Papierverkohlung im Eisenhohofen CLXXXV. 166.
Paraffin, Rowley's Verf. zum Härten u. Bleichen des rohen Paraffins CLXXXVI. 159.
— über das Gießen v. Paraffin CLXXXV. 84.
— Wagner's Verf. das Bienenwachs auf Paraffin zu prüfen CLXXXV. 72.
— s. a. Kerzen.
Paraffinöl, Coffey's Apparat zur fractionirten Destillation der Mineralöle CLXXXV. 276.
— Vohl über Benutzung des Torfes zur Darstellung von Leuchtmaterialien CLXXXIII. 321.

Digitized by Google

Paraffinöl, Young's Verf. zur theilweisen Umwandlung der aus bituminöser Kohle gewonnenen Schweröle in Leichtöle CLXXXIII. 151.
— ſ. a. Solaröl.
Patente, über die Zahl der in England ertheilten im Vergleich mit Preußen CLXXXIII. 69.
Patronen, ſ. Gewehre.
Pergament, Puſcher über Anwendung der Stockfiſchhaut zu Pergament CLXXXIV. 531.
Petroleum, Attfield über den Entzündungspunkt des Petroleums CLXXXIII. 244.
— Cornelius' verbeſſ. Petroleumpumpe CLXXXV. 80.
— Lugo's Deſtillirapparat für Petroleum CLXXXV. 194.
— Ott über Petroleum als Schmiermaterial für Maſchinen CLXXXIII. 246.
— Reinigungsmethode für Petroleum CLXXXIII. 165.
— über das Vorkommen von Schwefelkohlenſtoff im Petroleum CLXXXIII. 165.
— über die Bergöl-Gewinnung in Oeſterreich CLXXXV. 164.
— Wagner über Entfernung des unangenehmen Geruches von Petroleum CLXXXV. 482.
— ſ. a. Dampfkeſſel (Heizung derſelben), Lampe und Leuchtgas.
Pflug, ſ. Cultivator.
Pikrinſäure, Caſthelaz über Werthbeſtimmung derſelben CLXXXV. 394.
— Lea üb. Reindarſtellung derſ. CLXXXIII. 77.
Pharaoſchlange, eine ſchwarze CLXXXVI. 421.
Phenylalkohol, Ott über Prüfung des käuflichen CLXXXVI. 148.
Phenylſäure, Hager über Unterſcheidung von Buchenholztheerkreoſot und Steinkohlentheerkreoſot CLXXXV. 165.
— Ramdohr über Verwerthung des Kreoſot-Natrons und über Kreoſot-Gas CLXXXIV. 61.
Phosphorit, Fourcade's Umwandlung der Phosphoritknollen in phosphorſaures Eiſenoxyd zur Darſtellung von phosphorſaurem Kali und Natron CLXXXIV. 457.
— Grüneberg über das Vorkommen des Phosphorits in Naſſau CLXXXV. 289. 482.
Phosphorſäure, Blanchard und Chateau über die Anwendung der Phosphorſäure und mehrerer ihrer Verbindungen zur Düngerfabrication CLXXXVI. 482.
Phosphorzündhölzer, ſ. Zündhölzer.
Photogen, ſ. Paraffinöl und Solaröl.
Photographie, Anwendung von Wilde's magneto-elektriſchen Apparaten in der Photographie CLXXXIII. 163.
— Bergner's Schneidapparat für Photographen CLXXXV. 24.
— Braun's Verf. zum Photographiren von Blumen CLXXXV. 406.
— Buſch's Rieſenobjectiv zur Porträtaufnahme ꝛc. CLXXXIV. 279.
— Crooke's Verf. um Waſſer, Silberbäder ꝛc. von organiſchen Subſtanzen zu befreien CLXXXIV. 376.
— Dubroni's Apparat zur Aufnahme von landwirthſchaftl. Gegenſtänden CLXXXV. 356.
— Gatty über Darſtellung verſchiedenartig gefärbter Photographien CLXXXIII. 78.
— Goldbad für violett-ſchwarze Töne der Photographien CLXXXIII. 413.
— Grüne's Dampfphotographie (Zaubercigarrenſpitzen) CLXXXIII. 253.
— — Verf. zum photographiſchen Decoriren von Porzellan, Glas ꝛc. CLXXXV. 450.
— Mercer über die Anfertigung verſchiedenartig gefärbter Photographien auf Papier und Baumwollenzeug CLXXXIV. 282.
— Poitevin's Verf. um mittelſt der Photographie die natürlichen Farben auf Papier zu erhalten CLXXXIV. 501.
— Rawſon's Reflexions-Multiplicator für Photographen CLXXXV. 303.
— Reynolds über Ausſcheidung des Goldes aus den alten Goldbädern CLXXXIII. 497.
— Simpſon über den Morphintrockenproceß CLXXXVI. 157.
— Steinheil's Apparat zur Aufnahme von Naturſtudien CLXXXIV. 498.
— Stinde's Anilinbraun zum Coloriren von Photographien CLXXXIV. 376.
— Swan's Kohledruck CLXXXIII. 399.
— — Verf. zum Fixiren von photographiſchen, auf Gelatine erzeugten Copien CLXXXVI. 236.
— Teſſié du Mothay's Verf. zur Erzeugung photographiſcher Bilder auf Glas, Porzellan ꝛc. CLXXXV. 301.
— über den amerikaniſchen Kohledruck und Vogel's Photometer für dieſes Druckverfahren CLXXXV. 359. 367.
— über den Silberverbrauch beim Poſitivproceß der Photographen CLXXXIII. 331.
— über den Verbrauch an Collodium und Silberſalz im Negativproceß CLXXXV. 405.
Photometer, Bothe über das Tangenten-Photometer CLXXXVI. 451.

Digitized by Google

Photometer, Guérard's photometr. Apparat (Lucimeter) zur Vergleichung der Oelsorten CLXXXV. 110.
Phototypie, Tessié du Mothay's neuer Proceß CLXXXV. 297.
Platin, Deville über platinhaltiges Blei CLXXXV. 83.
— Matthey's Platinapparate auf der Pariser Ausstellung CLXXXIV. 455.
Poliren, s. Holz.
Porzellan, Anthoine's Porzellanglasur mit irisirendem Schimmer CLXXXIII. 412.
— Bosch's Ofen zum Brennen von Porzellan CLXXXIII. 17.
— Thoma über das Brennen des Porzellans mit Steinkohlen CLXXXIV. 413.
Pressen, hydraulische, Hick's Versuche über die Reibung der Ledermanschetten in denselben CLXXXIII. 118.
— — Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes zur Controle der hydraulischen Pressen CLXXXV. 11.
— s. a. Richtepresse und Zucker (Filterpressen).
Pumpe, Brown und Wilson's Dampfpumpe CLXXXVI. 438.
— Cornelius' Petroleumpumpe CLXXXV. 80.
— du Rieux und Röttger's Differentialpumpe CLXXXVI. 359.
— Fromont's mit Ammoniak betriebene Pumpen CLXXXV. 17.
— Heberle über einen Kolben mit Birkenrindeliderung für Bergwerkspumpen CLXXXVI. 363.
— Thomson's Pumpenventile CLXXXIV. 474.
— Zaroubine's Pumpe ohne Kolben CLXXXVI. 362.
— s. a. Brunnen, Dampfkessel (Injector) und Luftpumpe.
Puddelofen, s. Eisen.
Pulver, s. Schießpulver.

Q.

Quecksilber, jährliche Production desselben CLXXXVI. 243.
Quecksilbersublimat, Fleck über Darstellung von reinem CLXXXIII. 394.

R.

Räder, s. Eisenbahnwagen und Wagen.
Rauchverzehrung, s. Dampfkesselöfen und Oefen.
Reibe, s. Kartoffeln u. Zucker (Runkelrüben).
Reibzündhölzchen, s. Zündhölzchen.
Rettungsapparat, s. Schiffe.
Richtepresse, horizontale für Flacheisen CLXXXIV. 118.
Riemen, zum Maschinenbetrieb, s. Motor.
Röhren, Bloch's Röhrenverbindungssystem CLXXXV. 184.
— Tanghe's Presse zum Röhrenprobiren CLXXXV. 184.
Rost, s. Dampfkesselofen und Ofen.
Rubine, Böckmann's Maschine zum Löcherbohren in Rubinsteine CLXXXIV. 393.
Rüböl, Richter über das Raffiniren dess. CLXXXIII. 166.
Runkelrübenzucker, s. Zucker.

S.

Säge, Anwendung der Bandsäge zum Durchschneiden dicker Schmiedeeisenplatten CLXXXV. 322.
— Miller's Kreissäge CLXXXVI. 11.
— Spaulding's Kreissäge CLXXXVI. 285.
Sägemühlen, Klasen's Mechanismus zum Vorschieben des Wagens der Sägemühlen CLXXXV. 100.
— Schmidt über die Construction von Sägemühlen mit Walzenvorschub CLXXXV. 101.
Salpeter, Havrez's Auslaugapparat für Salpeterraffinerien CLXXXVI. 376.
— Lunge über Prüfung des Chilisalpeters auf seinen Gehalt CLXXXVI. 209.
— Nöllner über angebliche Selbstentzündung der mit Chilisalpeter gefüllten Säcke CLXXXVI. 334.
— — über Prüfung des Kalisalpeters auf einen Gehalt an Natronsalpet. CLXXXVI. 333.
Salpeteräther, Stinde über Darstellung desselben im Großen CLXXXIV. 367.
Salpetersäure, Braun über ein empfindliches Reagens auf Salpetersäure CLXXXV. 479.
— Terreil über das Verhalten der Salpetersäure gegen reducirende Körper und die Erkennung der Gegenwart von Salpetersäuresalzen in jeder Art von Flüssigkeiten CLXXXIII. 300.
— Wagner über Bereitung der Salpetersäure CLXXXIII. 76.
Salz, s. Kochsalz.
Salzsäure, Brescius über Prüfung derselben auf Arsen u. Antimon CLXXXVI. 226. 492.
Sauerstoff, Mallet's Verf. zur Darstellung desselben CLXXXIV. 442.
— Tessié du Mothay's Verf. zur Bereitung desselben CLXXXIV. 522. CLXXXVI. 230.
Schere, s. Blechschere.

Digitized by Google

Schießbaumwolle, Abel's Untersuchungen über die Zusammensetzung, Haltbarkeit ꝛc. derselben CLXXXV. 148. 157.
— — Vers. zur mechanischen Verarbeitung der Schießbaumwolle, um sie dem Schießpulver ähnlich zu machen CLXXXV. 154.
Schießpulver, Neumeyers CLXXXIV. 163.
— Nobel's Vers. das Nitroglycerin als Ersatz f. Pulver anzuwenden CLXXXIII. 221.
— s. a. Blitzableiter (für Pulvermagazine) und Sprengpulver.
Schießwaffen, s. Geschütze und Gewehre.
Schiffe, Corridi's Apparat um den Gang der Schiffe zu registriren CLXXXV. 400.
— Miroude's elektrisches Licht für leuchtende Bojen CLXXXIV. 485.
— Palliser's Versuche mit Bolzen für Panzerplatten, bezüglich des Einflusses ihrer Form auf ihren Widerstand gegen Stöße CLXXXVI. 187.
— über amerikanische Monitors CLXXXIII. 74.
— über den Rettungsapparat der deutschen Gesellsch. Schiffbrüchigen CLXXXIII. 274.
— über die Schußverhältnisse, welche zur Zerstörung der Panzerschiffe durch Artillerie erforderlich sind CLXXXV. 119.
— über einen internationalen Codex von Marinesignalen CLXXXIII. 330.
— s. a. Dampfschiffe und Holz (Conserviren desselben).
Schlachtvieh, Ruffi's Regeln für das Schlachten CLXXXV. 484.
Schloß, Marlette's Vorhängschloß CLXXXVI. 119.
— Sargent's magnet. Combinationsschloß CLXXXIII. 198.
Schmelztiegel, Forbes über Anfertigung von Kalktiegeln CLXXXIII. 383.
— Billard's Tiegelzange CLXXXVI. 383.
Schmierapparate, für Maschinen, s. Dampfmaschinen, Locomotiven und Motor.
Schmiermaterial, Monnet über Anwendung des Paraffins zum Schmieren der Maschinen bei hoher Temperatur CLXXXVI. 416.
— Ott über Anwendung des Petroleums als Schmiermaterial für Maschinen CLXXXIII. 246.
— Vohl über Benutzung des Torfes zur Darstellung von Schmiermaterialien CLXXXIII. 321.
Schnalle, Fenby's Sicherheits-Lederschnalle CLXXXIV. 304.
Schneiderei, s. Kleidungsstücke.
Schornstein, s. Ofen.
Schrämmaschine, s. Steinkohlengruben.
Schrauben, Lucas' Anordnung der Schrauben um das Lockern ders. zu verhüten CLXXXIV. 477.
Schrauben, Paget's Feststellung der Schraubenmuttern durch Federwirk. CLXXXIII. 348.
Schraubstock, Houssière's CLXXXIII. 186.
— Ralston's CLXXXVI. 365.
Schreibtinte, Keßler über eine Tinte zum Mattschreiben auf Glas CLXXXV. 222.
— s. a. Wäsche (Zeichentinte).
Schrotmühle, s. Mühle.
Schuhe, Anfertigung derselb. in Godillot's Militärrequisiten-Fabrik CLXXXV. 401.
— Schmidt über amerikanische u. deutsche Schuhmacherstifte CLXXXV. 272.
Schwefel, Stolba über Einwirkung des Kupfers auf Stangenschwefel auf nassem Wege CLXXXIII. 251.
Schwefelkies, Lunge über Bestimmung seines Schwefelgehaltes CLXXXVI. 207.
— über die Schwefelkiesgruben der Gewerkschaft „Sicilia" in Westphalen CLXXXV. 403.
Schwefelkohlenstoff, Duclaux über ein Hydrat desselben CLXXXV. 318.
— über Anwendung desselben zur Extraction der fetten Oele, s. Oele (fette).
Schwefelsäure, Lunge über Ermittelung der Menge der fabricirten Schwefelsäure im Verlaufe des Fabrikbetriebes CLXXXVI. 214.
— Skey über Befreiung der Schwefelsäure von Salpetersäure durch Holzkohle CLXXXIII. 164.
— Weber über die Theorie des Bleikammerprocesses CLXXXIV. 246.
Schwefligsäure, de Luca über das Verhalten derselben gegen Schwefelwasserstoff CLXXXV. 392.
Schwefelwasserstoff, de Luca über das Verhalten desselben gegen Schwefligsäure CLXXXV. 392.
— Gibsone's Schwefelwasserstoffgas-Apparat CLXXXVI. 127.
— Lepage's Darstellung von Schwefelwasserstoff-Wasser CLXXXV. 84.
Schwungrad, s. Motor.
Seetiefen-Messung, über die Tiefe der Meere CLXXXV. 328.
Seide, Vohl über Abscheidung der Fette aus dem Seifwasser der Seideschälanstalten CLXXXV. 465.
— Wagner über Prüfung des Seidengarnes und der Seidenzeuge auf Wolle CLXXXIV. 527.
Seide, s. a. Fadenprüfer und Färberei.
Seidenraupen, v. Liebig über die Seidenraupen-Krankheiten CLXXXIV. 68.
Seifen, Bourgougnon's Behandlung d. Fette bei der Seifenfabricat. CLXXXVI. 246.

Digitized by Google

Seifen, Payne's Verf. zur Darstellung von Glycerinseifen CLXXXVI. 160.
— Plateau's Verf. zur Erzeugung lange andauernder Seifenblasen CLXXXV. 406.
— Stein über Erkennung freien Alkalis in den Seifen CLXXXIII. 498.
— Sutherland's Verf. zur Ermittelung des Harzgehaltes in Seifen CLXXXIII. 237.
— s. a. Fette (Abscheiden derselben aus dem Seifwasser der Fabriken).
Sicherheitslampe, s. Steinkohlengruben.
Sicherheitsventil, s. Dampfkessel.
Signalapparate, s. Eisenbahnen, Eisenbahnwagen und Schiffe.
Silber, Blagden's Verf. zum Entsilbern des Bleies mit Hülfe der Elektricität CLXXXVI. 474.
— Corduré's Verf. zur Scheidung des Silbers vom Blei durch Zink CLXXXIV. 375.
— Fuller's Verf. zum Zugutemachen der Silbererze mit Anwendung von Blei CLXXXVI. 32.
— Rouillon über das Verhalten des Silbers gegen Königswasser CLXXXIII. 145.
— Silliman über die Natrium-Amalgamation zum Ausbringen der Edelmetalle CLXXXIII. 34.
— s. a. Versilbern.
Soda, s. Natron (kohlensaures).
Solaröl, Coffey's Apparat zur fractionirten Destillation der Mineralöle CLXXXV. 276.
— Reinigungsmethode dess. CLXXXIII. 165.
— Wagner über Entfernung des unangenehmen Geruches v. Solaröl CLXXXV. 482.
Sondiren des Meeresbodens, s. Seetiefenmessung.
Sonnenuhr, s. Uhren.
Speiseapparat, s. Dampfkessel.
Spiegel, s. Glas.
Spinnerei, Fairbairn über das Versetzen der eisernen Säulen in Spinnereien CLXXXV. 180.
— Girardoni's Doppel-Carde CLXXXVI. 447.
— Goldschmid's Apparat zur Bestimmung der Spindelgeschwindigkeit bei Spinnmaschinen und Spindelbänken CLXXXV. 437.
— Minssen über Verbesserung der Schlagmaschinen zur Reinigung der Baumwolle (System der Gebrüder Lord) CLXXXIV. 480.
— s. a. Baumwolle, Fadenprüfer, Flachs und Wolle.
Sprengarbeit, Abegg's Apparat zum Abbohren von Sprenglöchern und zum Wegthun der Schüsse mit Anwendung der Elektricität CLXXXIII. 364.
— über die Britannia-Sicherheitszünder und ihre Anfertigung CLXXXVI. 305.
Sprengöl, Nobel's Verf. das Nitroglycerin als Ersatz für Pulver anzuwenden CLXXXIII. 221.
— über die Explosivkraft des Nitroglycerins CLXXXVI. 335.
Sprengpulver, Neumayer's CLXXXIV. 163.
Stahl, Böttger über ein Aetzpulver für Gegenstände von Stahl CLXXXVI. 156.
— Bury's Werkzeug-Stahl CLXXXV. 131.
— Forbes' Analyse eines Cementstahles CLXXXVI. 461.
— Glisenti's Gußstahl, durch Zusammenschmelzen von Spiegeleisen und Stabeisen erzeugt CLXXXV. 132.
— Heaton's Verf. zur Stahlfabrication CLXXXVI. 489.
— Le Guen über Bessemer-Wolframstahl CLXXXIV. 430.
— Lietar's Schweißpulver für Eisen und Stahl CLXXXVI. 244.
— Martin's combinirter Stahlproceß CLXXXV. 129.
— Notizen über Krupp's Gußstahlfabrik CLXXXVI. 487.
— Rinman über den Stickstoffgehalt im Stahl, und über die Beschaffenheit der Kohle im gehärteten und ungehärteten Stahl CLXXXV. 134.
— Styffe über Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Stahles CLXXXV. 205. 282.
— Tunner über das Bessemern in verschiedenen Ländern CLXXXV. 125.
— — über die Fortschritte in der Stahlfabrication nach der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris CLXXXV. 125.
— Uchatius'sche Methode der Stahlerzeugung CLXXXV. 131.
— über das Härten von Sägeblättern, Federn ꝛc. CLXXXIII. 496.
— Winter über Verwendung des Bessemerstahles zu Kochgeschirren CLXXXIV. 78.
— s. a. Eisen.
Stärke, Maiche über Anwendung der Centrifugalmaschine bei der Weizenstärkefabrication CLXXXV. 247.
— — Verf. zur Stärkefabricat. CLXXXIV. 377.
— über Zu- und Abnahme des Stärkegehaltes in den Kartoffeln CLXXXV. 482.

Digitized by Google

Stearinlichter, s. Kerzen.
Stearinsäure, s. Fettsäuren.
Steine, feuerfeste, Verwendung der Scherben zerbrochener Steinkrüge bei deren Anfertigung CLXXXIII. 411.
— s. a. Thon (feuerfester) und Ziegel.
Steinkohlen, Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Steinkohlen CLXXXIV. 240. CLXXXV. 27.
— Poupard's Kohlenrätter CLXXXIV. 412.
— Sievers' Vorrichtungen zur Gewinnung d. Kohks a. Steinkohlenaschen CLXXXVI. 441.
Steinkohlengas, s. Leuchtgas.
Steinkohlengruben, Ansell's Apparat zur Nachweis. schlagender Wetter CLXXXIII. 459.
— Gaiffe's elekt. Grubenlampe CLXXXIV. 409.
— Hall und Cooke's Sicherheitslampe mit selbstwirkender Vorrichtung zum Auslöschen CLXXXIV. 408.
— Hunter's Schrämmaschine CLXXXVI. 286.
— Jevons über die Frage wie lange die englischen Steinkohlenlager den steigenden Kohlenbedarf werden befriedigen können CLXXXIII. 69.
— üb. Kohlenlager in Ostindien CLXXXIV. 537.
— Zahl der Kohlenbergleute in England CLXXXIV. 79.
Stiefel, Anfertigung derselben in Godillot's Militärrequisiten-Fabrik CLXXXV. 401.
Stockfisch, Puscher über Anwendung der Stockfischhaut zu Leim, Pergament ꝛc. CLXXXIV. 531.
Strohpapier, s. Papier.
Strychnin, Bert über Abscheidung desselben von organischen Substanzen mittelst Carbolsäure CLXXXIV. 540.
Superphosphat, s. Dünger.
Support, s. Drehbank.
Syrup, s. Zucker.

T.

Tabak, Schmidt über einen Formkasten zum Fertigmachen der Cigarrenwickel CLXXXVI. 448.
Tapeten, s. Papier.
Taucherarbeiten, Schmidt über die in der Havel bei Potsdam CLXXXV. 177.
Telegraphen, elektrische, Behm über die Länge sämmtlicher Telegraphenlinien im Jahre 1866 CLXXXV. 320.
— — Blazek über telegraphische Verbindung zweier Oerter ohne verbindende Drahtleitung CLXXXV. 6.
Telegraphen, elektrische, Bolton's Signalcoder für die telegraphis. Zeichensprache CLXXXIII. 337.
— — Bonelli-Hipp's neuer Telegraph CLXXXIII. 328.
— — Broot's Isolator für telegraphische Leitungen CLXXXVI. 268.
— — Capron's Copirtelegraph CLXXXVI. 425.
— — Chambrier's Zeigertelegraph CLXXXVI. 252.
— — Chauvaffaignes und Lambrigot's elektro-telegraphisches automatisches Schnellschreib-System CLXXXVI. 430.
— — Chauvin's Isolator für die telegraphischen Leitungen CLXXXVI. 268.
— — Clark's Apparat zum Ausheben von auf den Meeresgrund versenkten Telegraphenkabeln CLXXXIII. 450.
— — — Doppelglocken-Isolator für telegraphische Leitungen CLXXXVI. 268.
— — d'Arlincourt's Typendruck-Telegraph CLXXXVI. 258.
— — Desgoffe's Typendruck-Telegraph CLXXXVI. 260.
— — Digney's verbess. Schreibtelegraph CLXXXVI. 253. 255. 256.
— — Dujardin's Typendruck-Telegraph CLXXXVI. 262.
— — du Moncel über die elektrische Telegraphie auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris CLXXXVI. 249. 425.
— — Gatget's Zeigertelegraph CLXXXVI. 251.
— — Guillot's Zeigertelegr. CLXXXVI. 251.
— — Hooper's Kabel für Unterseeleitungen CLXXXVI. 268. 428.
— — Hughes' Typendruck-Telegraph CLXXXIV. 1.
— — John's Schreibtelegraph CLXXXVI. 252.
— — Jolly's Typendruck-Telegraph CLXXXVI. 259.
— — Lenoir's Copirtelegraph mit Druckvorrichtung, bei welcher die telegraphische Schrift ohne elektrochemische Wirkung hervorgebracht wird CLXXXVI. 263.
— — Naple's Zeigertelegraph CLXXXVI. 252.
— — Thomson's Berechnung der Einsenkungs-Geschwindigkeit des atlantischen Telegraphenkabels vom Jahre 1865 CLXXXIII. 493.
— — über Ausdehnung der Telegraphenlinien auf den verschiedenen Continenten CLXXXVI. 418.

Digitized by Google

Telegraphen, elektriſche, über das Gewicht des kupfernen Leitungsdrahtes und der Gutta-percha-Hülle bei den längſten Unterſeelinien CLXXXIV. 77.
— — über das neue atlantiſche Kabel CLXXXIV. 277.
— — über den indiſchen Telegraphen CLXXXIII. 492.
— — über den unterſeeiſchen Telegraphen zwiſchen Falmouth u. Halifax CLXXXV. 80.
— — über die Central-Telegraphenſtation zu Paris CLXXXIV. 160.
— — über die pneumatiſche Depeſchenbeförderung zwiſchen der Börſe und dem Grand Hôtel zu Paris CLXXXIV. 276.
— — über raſche Ausbeſſerung beſchädigter ſubmariner Kabel CLXXXIII. 76.
— — Urban's Spannzwinge für Telegraphendrähte CLXXXVI. 434.
— — Varley's Vortrag über die Phänomene des atlantiſchen und anderer langer Unterſee-Kabel CLXXXV. 1.
— — — Iſolator für die telegraphiſchen Leitungen CLXXXVI. 267.
Teleſkope, Foucault's Art die Blendgläſer bei denſelben zu erſetzen CLXXXIII. 330.
— Grubb's großes Spiegelteleſkop CLXXXIV. 279.
— Spangenberg über die Correction der Breithaupt'ſchen Diſtanzmeſſer auf Glas CLXXXV. 107.
— Varley's optiſcher Apparat für geodätiſche und aſtronomiſche Inſtrumente CLXXXVI. 19.
Tellur, Schwarz über Verarbeitung von Tellurerzen CLXXXVI. 29.
Thallium, Böttger über das Auftreten von braunem Thalliumoxyd bei der Elektrolyſe thalliumhalt. Verbindungen CLXXXVI. 243.
— Lamy über Thalliumglas CLXXXVI. 228.
— über das Vorkommen des Thalliums in ſchwediſ. Mineralien CLXXXV. 404.
— Wöhler üb. Gewinnung des Thalliums CLXXXV. 243.
Theer, ſ. Holztheer.
Theilmaſchine, Bourette's Längentheilmaſch. CLXXXIII. 169.
— Perreaux's mikrometriſche Theilmaſchine CLXXXVI. 330.
Thermometer, Mauba's Sondirungs- und Erdthermometer für die Garten- und Landwirthſchaft CLXXXV. 26.
Thon, Biſchof über die feuerfeſten Thone von Ebernhahn u. Mühlheim CLXXXIII. 29.
— — über den feuerfeſten Thon von Grünſtadt CLXXXV. 39.
Thon, Biſchof über die Thone, namentlich die feuerfeſten, auf der Pariſer Induſtrie-Ausſtellung CLXXXVI. 454.
Thonerde, Schnitzer üb. öſterreichiſ. Bauxit CLXXXIV. 329.
— ſchwefelſaure, Fleck üb. gegoſſene ſchwefelſaure Thonerde CLXXXIII. 395.
— — Giſeke über Prüfung der ſchwefelſ. Thonerde auf freie Säure CLXXXIII. 43.
Thüren, Beilliard's Thürzuwerfer CLXXXV. 186.
— Cylinder-Riegel f. Thüren CLXXXVI. 120.
— Jaccoux's ſelbſtthätige Vorrichtung zur Verhütung des Luftzuges bei Zimmerthüren CLXXXVI 121.
— Lecornus' Verſchluß für Thüren CLXXXV. 188.
Thurmuhren, ſ. Uhren.
Tiegel, ſ. Schmelztiegel.
Tinte, ſ. Schreibtinte und Wäſche.
Töpferwaaren, Clémandot's Verf. zum Glaſiren von Thonwaaren CLXXXIV. 375.
Torf, Schinz über Anwendung d. Torfes in Kugelform CLXXXIV. 59.
— Schlickeyſen's Maſchinen zur Fabrication von Preßtorf CLXXXIII. 177.
— Vohl über die Benutzung des Torfes zur Darſtellung von Leucht- u. Schmiermaterialien CLXXXIII. 321.
Treibriemen, ſ. Motor.
Trockenmaſchinen, Harriſon's Maſchine zum Hämmern der Blechcylinder von Trockenmaſchinen CLXXXIV. 233.
— ſ. a. Centrifugalmaſchine und Wolle.
Tuch, ſ. Wollenſtoffe.
Tunnelbau, üb. den See-Tunnel bei Chicago CLXXXIII. 408.
— über die Durchſtechungsarbeiten am Mont-Cénis CLXXXIV. 373.
Turbine, ſ. Waſſerräder.

U.

Uhren, Ayers' Chronometer-Compenſation CLXXXV. 275.
— Bouscatié's Anordnung von Taſchenuhren CLXXXIV. 395.
— Bright's elektriſche Uhren CLXXXIV. 124.
— Dent's Dipleidoſkop um die Zeit des wahren Mittages zu beobacht. CLXXXV. 174.
— Fiſcher's elektromagn tiſche Uhr CLXXXIII. 279.
— Hipp's elektriſche Uhren CLXXXIII. 329.
— — ſelbſtſtändige elektromagnetiſche Uhr CLXXXVI. 331.

Digitized by Google

Uhren, Horstmann's sich selbst aufziehende Uhr CLXXXIII. 249.
— Hörz's verbess. Thurmuhr mit Ankergang CLXXXVI. 192.
— Hotchkiß' Thurmuhr in der Tyng's-Kirche zu New-York CLXXXIII. 75.
— Larbre's Taschen-Sonnenuhr CLXXXIII. 284.
— Menon's Universal-Compensation f. Pendeluhren u. Chronometer CLXXXV. 81.
— Niaudet über Anwendung der Stimmgabeln zur Zeitmessung CLXXXIII. 285.
— Robert-Houdin's Uhr zum Aufziehen u. Richten ohne Benutzung eines Schlüssels CLXXXIV. 479.
— üb. das Brechen v. Uhrfedern CLXXXIII. 164.
— Verfahren zur Grenage oder glänzend körnigen Vergoldung von Uhrentheilen CLXXXIII. 164.
Uniformen, s. Kleidungsstücke.

V.

Ventile, s. Dampfkessel (Sicherheitsventil), Hahn und Pumpe.
Vergolden, Bouilhet über mehrfarbige Vergoldung, und über Gold- und Silberincrustationen CLXXXV. 443.
— Cailletet über Vergolden der Metalle mittelst Natriumamalgam CLXXXV. 37.
— Dufresne über ein unschädliches Verfahren zum Vergolden v. Metallen durch Amalgamation CLXXXIV. 436.
— Vers. zur Grenage von Uhrentheilen CLXXXIII. 164.
— Weißkopf über directes Vergolden von Eisen CLXXXV 242.
Verkupfern, Gräger's Verkupferung d. Eisens u. Stahls ohne Anwendung einer Volta'schen Kette CLXXXV. 479.
Versilbern, Cailletet üb. Versilb. der Metalle mittelst Natriumamalgam CLXXXV. 37.
— Dufresne über ein unschädliches Vers. zum Versilbern v. Metallen durch Amalgamation CLXXXIV. 436.
— über Erzeugung einer glänzenden galvanoplastischen Versilber. in Elkington's Fabrik CLXXXIII. 286.
— s. a. Glas.
Visitenkarten, Wittstein über vergiftete CLXXXVI. 492.
Vögel, insectenvertilgende. Nisturnen aus gebrannt. Thon s. dies. CLXXXVI. 239.

W.

Waage, Sampson's Brückewaagen CLXXXVI. 190.
— Silvester's Federwaage CLXXXVI. 450.
Wachs, Wagner's Vers. das Bienenwachs auf Paraffin zu prüfen CLXXXV. 72.
— Wimmel über Verfälschung d. japanischen Wachses CLXXXIII. 500.
Wagen, Labouret's zum Transport von Baumaterialien CLXXXIV. 301.
— Russell's Construction der Radnaben CLXXXV. 98.
— Texier's Achsbüchse für Wagenräder CLXXXV. 344.
Wagenfedern, s. Federn.
Walzwerke, Beschreibung englischer Walzwerke mit vor- und rückwärts rollenden Walzen CLXXXV. 268.
— Petin und Gaudet's Walzwerk für Façoneisen CLXXXVI. 117.
— Spencer und Mac Corkindale's Walzwerk mit sogenanntem Sicherheitsdruck CLXXXIII. 345.
— Versuche mit einer Walzwerkmaschine ohne Schwungrad CLXXXV. 478.
Wäsche, Jacobsen über Anilinschwarz als waschächte Zeichentinte CLXXXIII. 78.
— Kuhr's Zeichentinte f. Wäsche CLXXXV. 326.
— über Anwendung v. Borax als Waschmittel CLXXXIII. 415.
— über das Waschhaus von Charles in Paris CLXXXVI. 302.
— s. a. Appretiren.
Wandtafeln, Kick's für techn. Lehranstalten CLXXXIII. 247.
Wasser, Danchell's Thierkohle-Filter zur Wasserreinigung CLXXXIII. 157.
— Frankland über den Einfluß der Temperatur auf den Gehalt des Wassers an organischen Stoffen CLXXXIV. 166.
— Herb's Vers. die Härte des Wassers nach Fleck's Methode zu bestimmen CLXXXV. 226.
— Stas über Darstellung von chemisch reinem destillirtem Wasser CLXXXV. 225.
— Wanklyn über Nachweisung organischer Verunreinigungen im Wasser der Städte CLXXXVI. 76.
Wasserdampf, s. Dampfmaschinen.
Wasserdruck-Motor, Perret's CLXXXIV. 81. 189.
— Ramsbottom's CLXXXIV. 213.
Wasserglas, Anwendung des Wasserglases zu Fußbodenanstrichen CLXXXIII. 167.
Wasserleitungen, Peet's Schieber CLXXXVI. 364.
— Schlebach's Aich- und Abschlußhähne für Wasserleitungen CLXXXIV. 42.
— — Wassermesser und Regulator zum Auslassen constanter Flüssigkeitsmengen bei verschiedenen Druckhöhen CLXXXIII. 257.

Digitized by Google

Wasserleitungen, s. a. Hahn und Röhren.
Wassermesser, Reininghaus' Flüssigkeits-Meß- und Controlapparat CLXXXIV. 396.
Wasserrad, de la Fontaine's CLXXXIII. 7. CLXXXIV. 373.
— de Pambour's Theorie der Turbine CLXXXIV. 389.
— Humphreys-Abbott's neue Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen, und neue Geschwindigkeitsformel derselben .CLXXXVI. 161.
— Larger's Turbinen CLXXXVI. 6.
— Zuppinger's Wasserrad CLXXXV. 249.
— s. a. Wasserdruck-Motor.
Wasserreinigung, s. Filter.
Wassersäulen-Maschinen, s. Motor.
Wasserstoff, Heurtebise's Verf. zur Darstellung des Wasserstoffgases im Großen CLXXXVI. 393.
Wasserstoffsuperoxyd, Tessié du Mothay's Verf. zur Bereitung desselb. CLXXXVI. 232.
Webstuhl, Callen's Webstuhl welcher den Jacquard ersetzen soll CLXXXIII. 191.
— Erlenbusch's Verbess. an Kartenläufen bei der Jacquardweberei CLXXXIV. 373.
— Robertson und Orchar's Webstuhlregulator CLXXXIV. 305.
— Verfahren zur Herstellung dauerhafter Jacquardharnische CLXXXIV. 536.
— Winkler's Kartensparer bei Jacquardmaschinen CLXXXVI. 12.
— Zaiser's Schneidmaschine für Jacquardwebstuhlkarten CLXXXV. 275.
Wein, Bolley über Weinanalyse CLXXXIII. 47.
— Perret's Verfahren der Weinbereitung CLXXXV. 474.
— Pasteur über die Niederschläge in den Weinen CLXXXV. 472.
— über den Schaufelwein in Lothringen CLXXXVI. 335.
— Vers. zum Schönen trüb und zäh gewordener Weine CLXXXIV. 80. CLXXXV. 167.
— Verfahren zur Bereitung einer haltbaren Maiweinessenz CLXXXIV. 460.
— Versuche über die Erhaltung des Weines nach Pasteur's Verfahren CLXXXVI. 421.
Weinhefen, Verwerthung derselben zur Gasbereitung, s. Leuchtgas.
Weinsteinsäure, Chapman's Verfahren um Citronensäure und Weinsteinsäure zu unterscheiden CLXXXVI. 158.
— Juette's Verf. zur Fabrication von Weinsteinsäure aus den ausgepreßten Weintrestern CLXXXVI. 245.
Weintrester, Itgen über Verwendung derselben zur Gasbeleuchtung und der Rückstände als Drusenschwärze CLXXXV. 196.
Weizenstärke, s. Stärke.
Wetter, schlagende, s. Steinkohlengruben.
Wichse, s. Leder.
Wolframbronze, Wagner über deren Darstellung und Eigenschaften CLXXXVI. 471.
Wolframmetall, s. Eisen und Stahl.
Wolle, Denormand's Würgelröhre für Kammgarnspinnerei CLXXXIV. 43.
— Fulde über einige Constructionstheile der Stehelin'schen Wollkämmmaschine CLXXXIII. 195.
— Hartig über die Feinheitsnummern der Schafwolle CLXXXVI. 13.
— Itzigsohn über einen verbess. Wollspülapparat CLXXXV. 25.
— Liebau über Leuchtgasbereitung aus Abfällen der Schafwolle in Spinnereien CLXXXIV. 379.
— Lutton's Apparat zum Abfasern von Wollengarn CLXXXVI. 287.
— Trenn über den Ersatz des Urins beim Waschen der Wolle CLXXXIII. 479.
— Wulverick's Verbess. in der Kammwollindustrie CLXXXVI. 289.
Wollenstoffe, Burdach über Abscheidung der Fette aus dem Seifenwasser der Tuchfabriken CLXXXV. 245.
— Imbs' Wollenvließgewebe für Teppiche und Schuhe CLXXXV. 326.
— Körner's Cylinder-Tuch-Rähm- und Trockenmaschine CLXXXIV. 163.
— — Maschine zum Trocknen von Rauhkardenstäben in Tuchappretur-Anstalten CLXXXV. 105.
— über Entfernung der Fettflecken auf Tuch CLXXXV. 246.
— Vohl über Abscheidung der Fette aus dem Seifwasser der Tuchfab. CLXXXV. 465.

Z.

Zange, s. Drahtzange.
Zeichentinte, s. Wäsche.
Zeuge, s. Gewebe.
Zeugdruck, s. Druckerei.
Ziegel, Kukla's Verbess. in der Ziegelfabrication CLXXXIII. 409.
— Lenormand's Maschine zur Glasziegelfabrication CLXXXIV. 79.
— Schmidt über neuere Constructionen und Anwendungen der Schlickeysen'schen Ziegelmaschine CLXXXIII. 174.
— — Beschreibung einer Dampfziegelei

Digitized by Google

mit Drahtseil-Transmission CLXXXIV. 285.
Ziegel, Schwarz über Benutzung des Magnesits zur Fabrication feuerfester Ziegel CLXXXVI. 26.
— Ziegler's Verbess. des Ringofens zum Brennen von Ziegeln CLXXXIII. 138.
Zimmerthüren, s. Thüren.
Zink, Baeyer über Reduction aromatischer Verbindungen und des Indigos mittelst Zinkstaub CLXXXIII. 333.
— Böttger über ein Aetzpulver für Gegenstände von Zink CLXXXVI. 156.
Zinnsalze, Gerlach über das krystallisirte Zinnchlorür CLXXXVI. 131.
— Rösler über die Fabrication der Zinnpräparate CLXXXVI. 38.
Zinkenfräsmaschine, selbstthätige doppelte von Kummer und Käßner zur Kistenfabrication CLXXXIII. 13.
Zirkel, Thomas' Ellipsen-Zirkel CLXXXIV. 236.
Zucker, Champonnois' Reibe für Runkelrüben CLXXXIII. 351. CLXXXIV. 76. CLXXXVI. 193.
— de Massy's Filterpresse für Rübenzuckerfabriken CLXXXIII. 264.
— de Puydt's continuirlich wirkender Apparat zur Saftgewinnung aus Zuckerrüben CLXXXIII. 16.
— Dubrunfaut's melassimetrische Methode zur Werthbestimmung der Zucker und zur Untersuch. d. Rüben CLXXXV. 231.
— Duda über Darstellung von Gegenständen aus Zucker mittelst Hohlguß CLXXXV. 246.
— du Rieux und Röttger's cylindrische Filterpresse CLXXXV. 189.
— — — Rübenbrei-Preßsystem CLXXXVI. 375.
— Frühling über Entkalkung der Knochenkohle in Westindien CLXXXIII. 335.
— Heintz über den Einfluß der Effluvien der Zuckerfabriken auf das Wasser der Bäche CLXXXV. 408.
— Keßler über die Einwirkung der Mineralsäuren auf den Runkelrübensaft und Verf. zur Scheidung desselben CLXXXIII. 303.
— Le Play's Verf. zur Zuckergewinnung aus Säften, Syrupen und Melassen aller Art CLXXXVI. 411.
— Liebig über Malzextract zum Versüßen von Speisen ꝛc. CLXXXVI. 423.
— Lunge ü. die Fabrication von Knochenkohle in England CLXXXIV. 503.
— Monier über die Zucker auf der Pariser Industrie-Ausstellung CLXXXVI. 326.
Zucker, Pohl's Verf. zur Bestimmung des Zuckergehaltes von mit Rohrzucker versüßten Liqueuren CLXXXIII. 153.
— Rousseau's Verf. zum Scheiden des Rübensaftes CLXXXIV. 361.
— Scheibler's Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure in den Saturationsgasen für die geschiedenen Rübensäfte CLXXXIII. 306.
— Schulz über die Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften verschiedener Knochenkohlen CLXXXIII. 314.
— Schwarz über Benutzung des Magnesits als Kohlensäurequelle für die geschiedenen Säfte CLXXXVI. : 6.
— Scherlock über die Fabrication von Caramelbraun (brauner Zuckercouleur) CLXXXV. 236.
— Sostmann über das Verhalten des Gypses gegen Zuckerlösungen CLXXXV. 165.
— — über die Anwendung des Paraffins in der Zuckerfabrication CLXXXIV. 66.
— Stolba über Bestimmung der Stickstoffkohle im Spodium CLXXXVI. 47.
— über das Vorkommen von Insecten im Rohzucker CLXXXIII. 335.
— über die im Betriebsjahre 1865/66 zur Zuckerproduction im Zollverein verwendete Rübenmenge CLXXXIII. 80.
— über Rübenzucker-Production u. Consumtion in Oesterreich CLXXXVI. 248.
— Walthoff über eine Sicherheitscolonne für die Apparate zum Verkochen im luftverdünnten Raume CLXXXIII 442.
— — über Dubrunfaut's Verf. der Zuckergewinnung aus der Melasse mittelst Entsalzung derselb. durch Dialyse CLXXXIV. 149.
— — üb. die Vorgänge bei der Entsalzung der Melasse mittelst Dialyse CLXXXVI. 44.
— — über eine Verbess. beim Bleichen von Raffinade u. Saftmelis CLXXXV. 235.
— — über die Rübenzucker-Industrie Rußlands CLXXXVI. 78.
— Ziegler's Surrogat für thierische Kohle CLXXXV. 481.
Zünder, Abel's Zündsatz für elektrische Zünder CLXXXVI. 419.
— über die Britannia-Sicherheitszünder und ihre Anfertigung CLXXXVI. 305.
— über die Minen-Zündapparate des österreichischen Genie-Comité auf der Pariser Ausstellung CLXXXVI. 331.
Zündhölzer, Wagner über Fabrication der Phosphor- und Antiphosphorzündhölzer CLXXXVI. 62.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

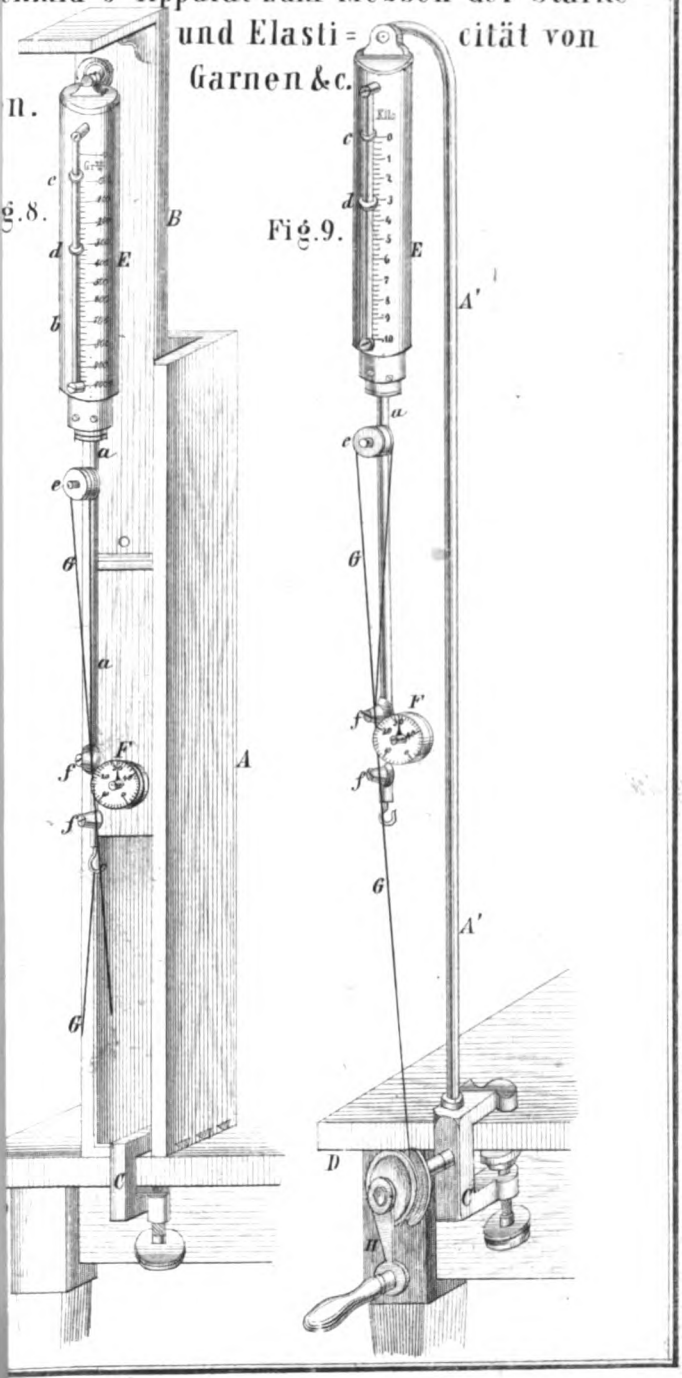
Digitized by Google

chmid's Apparat zum Messen der Stärke und Elasti= cität von Garnen &c.

n.

g. 8.

Fig. 9.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

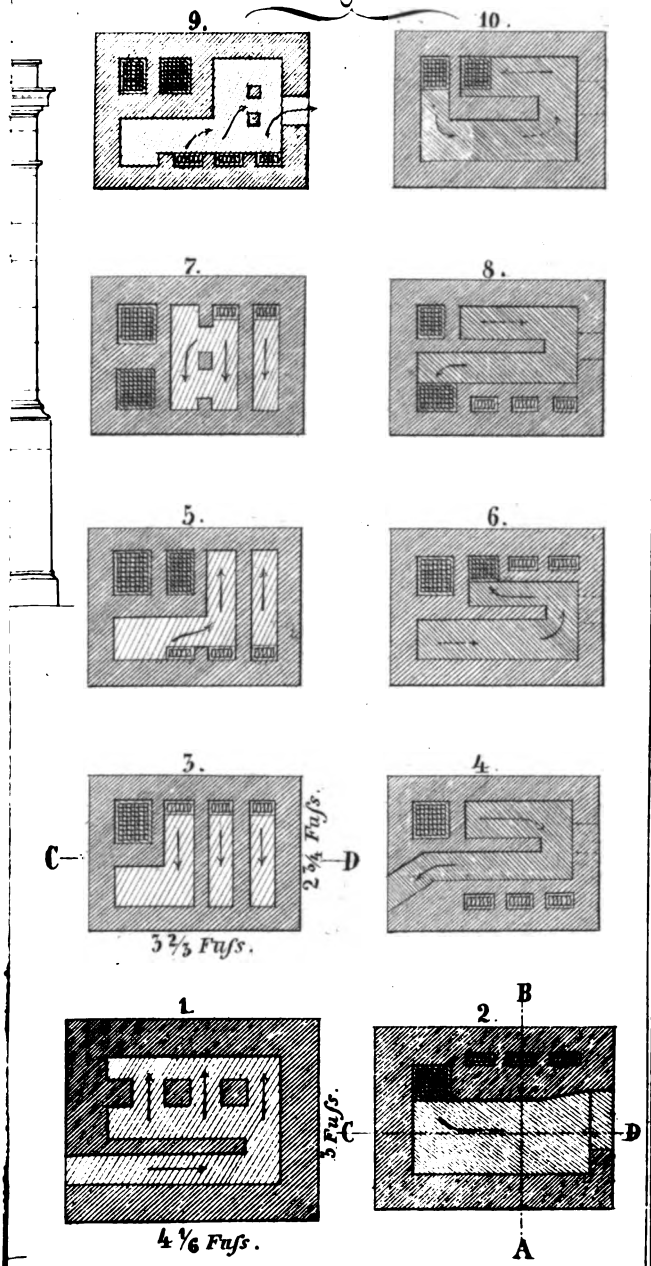
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

obolstschikow's Zimmerofen.

Fig. 18.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

chmid's Apparat zum Messen der Stärke und Elasti= cität von Garnen &c.

II.

Fig. 8.

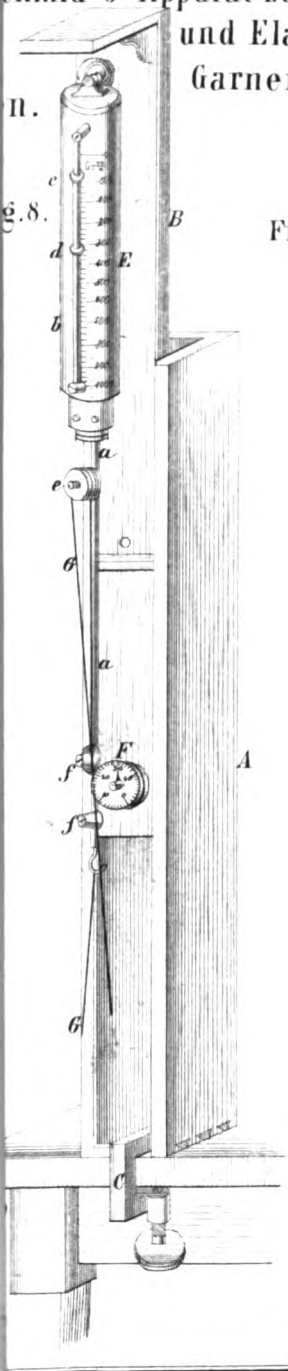
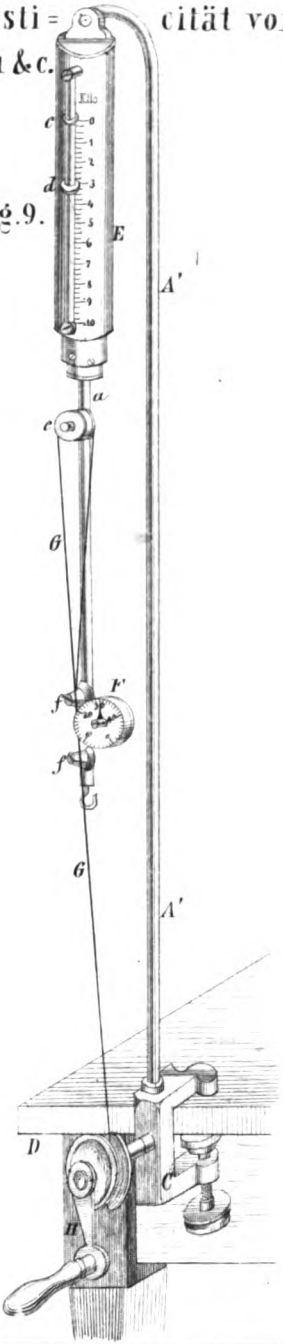


Fig. 9.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

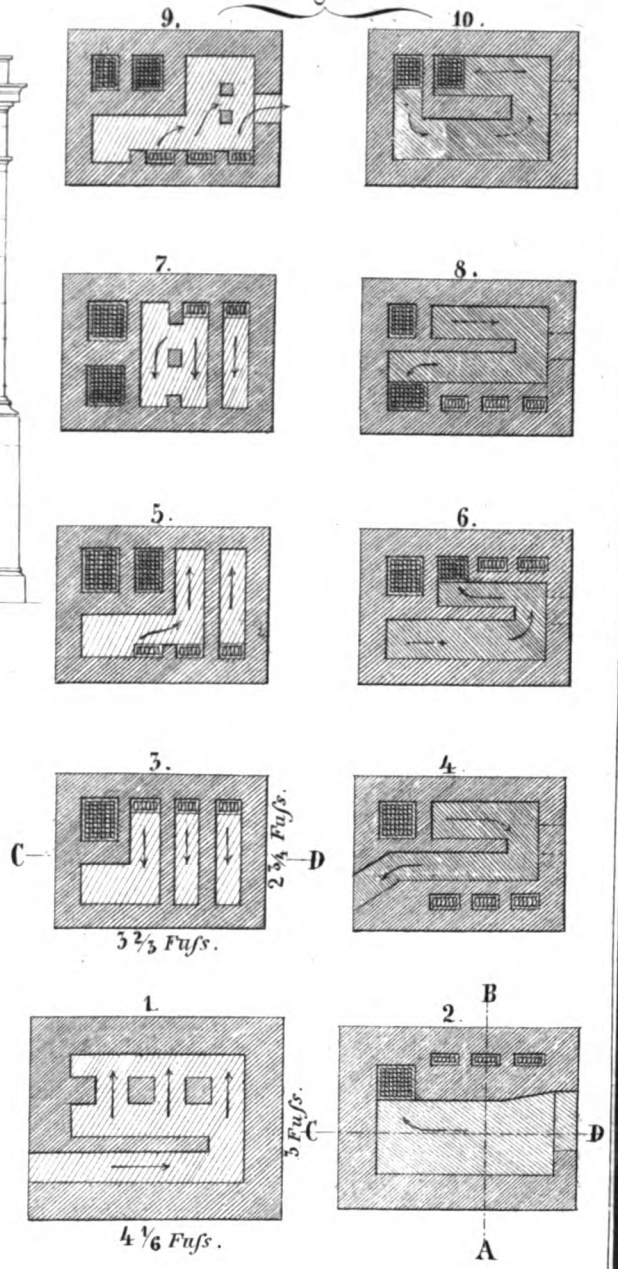
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

obolstschikow's Zimmerofen.

Fig. 18.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 049996224

Digitized by Google

This Book is Due

Fine Hall
ANNEX
Fall, 1984

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

lie Whitehorn, Anfertigung der Britannia-Sicherheitszünder.

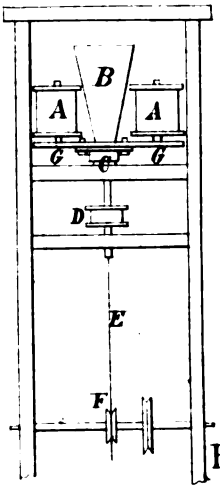
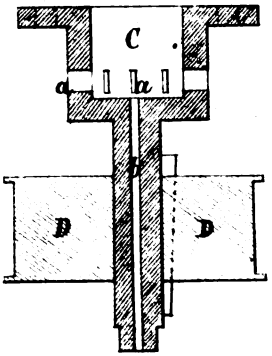


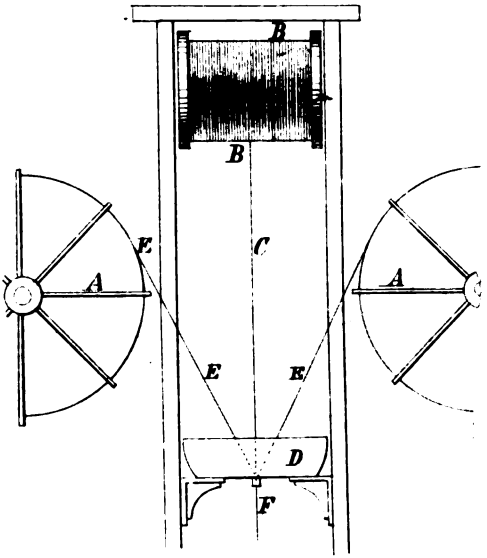
Fig. 12.

Fig. 13.



1.

Fig. 14.

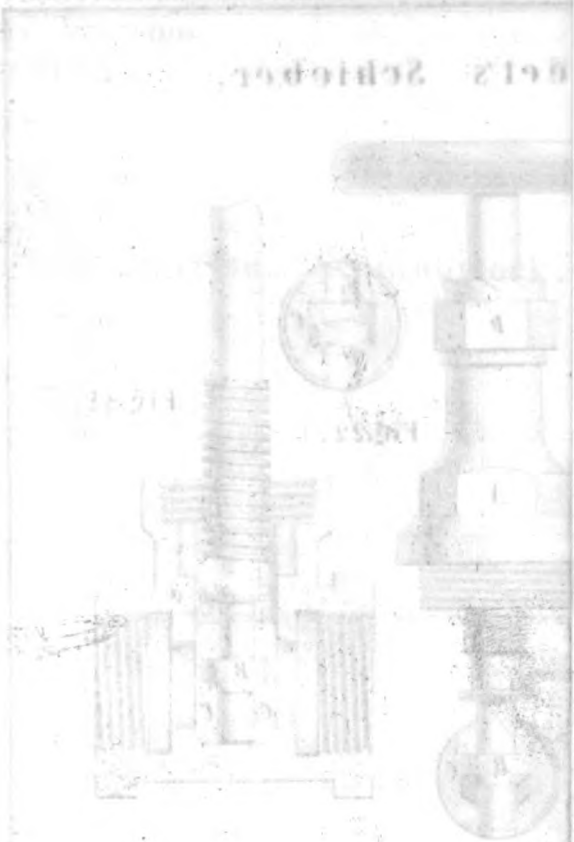


Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 049996224

Digitized by Google

This Book is Due

Fine Hall
ANNEX
Fall, 1984

Digitized by Google